ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ
ಮತ್ತು
ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ಮೂಲ ಲೇಖಕರು
ಮೆಕೆಲ್‌ರಾಯ್ ವಿಲಿಯಂ ಡಿ.

ಅನುವಾದಕರು
ಎಂ ವಿ ಕೃಷ್ಣ

1976
ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-24

ಪ್ರಕಟಣೆ : 38

ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ
ಮತ್ತು
ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ಮೂಲ ಲೇಖಕರು

ವಿಲಿಯಂ ಡಿ. ಮೆಕೆಲ್‌ರಾಯ್

ಅನುವಾದಕರು

ಎಂ. ವಿ. ಕೃಷ್ಣ

1976

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-560024

ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ (ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಗೊಂಡು ಸಂವಹನ ಸಮಿತಿ ಪ್ರಕಾಶಿತ) ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ 1976, ಪ್ರತಿಗಳು 1000, ಪುಟ xii+224+iv

ಬೆಲೆ: ಸಾದಾಪ್ರತಿ ರೂ. 16-00
ಕ್ಯಾಲಿಕೊಪ್ರತಿ ರೂ. 20-00

ಪರಿಷ್ಕೃತ ಬೆಲೆ
ಸಾದಾಪ್ರತಿ ರೂ. 20-00
ಕ್ಯಾಲಿಕೊಪ್ರತಿ ರೂ. 25-00

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದನೆ

ವೀ. ಚ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಸಹ ಸಂಪಾದನೆ

ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ
ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಭಾಷಾಂತರ ಪರಿಶೀಲನೆ

ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರು, ಸಹ್ಯಾದ್ರಿ ಕಾಲೇಜು, ಶಿವಮೊಗ್ಗ

ಕಲೆ

ಬಿ. ಜಿ. ರಮೇಶ್
ಆರ್ಟಿಸ್ಟ್, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ರಾಜಾ ಪವರ್ ಪ್ರೆಸ್
14ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು-560003

ಮುನ್ನುಡಿ

ಇಂದಿನ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವು ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನಳವಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನೆಯು ನಾನಾಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಕೆಲವು ರೈತರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ, ಜಾಗತಿಕ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ನಾವೂ ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಭರವಸೆಯ ದೃಷ್ಟಾಂತವೆನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಳವಡಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಾಧನೆಗಳು ಕೆಲವರ ಸ್ವತ್ತಾಗಿ ಉಳಿಯದೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಬೇಕು. ಆಗ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಜವಾದ ಕೃಷಿ ಪ್ರಗತಿ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಲ್ಯಾಣ ಮೂಡಿಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ರಚನೆಯು ಮಹತ್ವದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಔಚಿತ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ.

ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಾನಂತರದ ಅಭ್ಯುದಯದ ಹಲವಾರು ಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭಾಷೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೂ ಒಂದು. ಹಿಂದಿ ಭಾಷೆಯೊಂದಿಗೇನೆ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಸಂಸತ್ತು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಹಲವಾರು ಭಾಷೆಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಭಾಷೆಗಳೂ ಸಮತೂಕವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಬಂದಾಗಲೇ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಮಗ್ರತೆ ಬೆಳೆದು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಷೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದಾಗ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾಗಲು ಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ನಾಡಿನ ಭಾಷೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾಗುವಂತೆ ಬಲಗೊಳಿಸುವ ಹೊಣೆ ವಿವಿಧ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳದ್ದು. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳು ಕೃಷಿಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾಗುವಂತೆ ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದದ್ದು ಕೃಷಿವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಈ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆಗೋಸ್ಕರ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇಷ್ಟು ದಿನ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು, ಬಳಿಕ ನಡೆಯಿಸಿದ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥರಚನೆ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭ ಕಾರ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಇಂಥದರಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸ ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮುವತ್ತೇಳು ಗ್ರಂಥಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡು ಜನಪ್ರಿಯವಾದುದು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಾಧನೆ.

ಉಪಯುಕ್ತ ಸಂಶೋಧನಾಧಾರಿತ ಆಳ ಅಭ್ಯಾಸದ ಫಲವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಂಡ ಕೃಷಿವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳು ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿಕರಿಗೆ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರ್ಯ ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲೆಂದು ನಾನು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು–560024
15–7–76

ಹ. ರಾ. ಅರಕೇರಿ
ಕುಲಪತಿಗಳು

ಸಂಪಾದಕರ ನುಡಿ

ಆಧುನಿಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಹಾಲ್ ಅನುಷ್ಠಾನವು ಯೋಜಿಸಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವಾದ 'ಸೆಲ್ ಫಿಸಿಯೊಲೊಜಿ ಅಂಡ್ ಬಾಯೊಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ'ಯ ಆಂಗ್ಲಾನುವಾದ ಈ ಪುಸ್ತಕವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳ ವಿವೇಚನೆಯಿದೆ. ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಗ್ರಂಥಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಇದು ಆಧಾರಿತ ಗ್ರಂಥವು.

ಇದರ ಮೂಲಲೇಖಕರು ಡಾ॥ ವಿಲಿಯಮ್ ಡಿ. ಮೆಕೆಲ್‌ರಾಯ್ ಇದನ್ನು ದೇವರಹಳ್ಳಿ ಶ್ರೀ ಲಕ್ಷ್ಮೀರಂಗನಾಥ ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಎಂ. ವಿ. ಕೃಷ್ಣ ಅವರು ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗಡುಚಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಮಾಡಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಭ್ಯಾಸಿಗಳಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗುವ ಸರಳ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ವಿಷಯ ಮೂಡಿ ಬಂದಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಅಭ್ಯಾಸಿಗಳು ಈ ಮಹನೀಯರಿಗೆ ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಸಹ್ಯಾದ್ರಿ ಕಾಲೇಜಿನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ, ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಕರ್ತೃಗಳೂ ಆಗಿರುವ ಪ್ರಾ॥ ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾಯರು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಭಾಷಾಂತರ ಪರಿಶೀಲನೆ ನಡೆಯಿಸಿ ಉಪಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡರು ಸಂಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸಿ, ಮುದ್ರಣದ ಎಲ್ಲ ಉಸ್ತುವಾರಿ ನೋಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಒಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ಜೋಡಣೆ ಹಾಗೂ ಮುಖಪುಟ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಕಲಾವಿದರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರುವ ಶ್ರೀ ಬಿ. ಜಿ. ರಮೇಶ್ ಪೂರೈಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುದ್ರಣವನ್ನು ಮೆ॥ ರಾಜಾ ಪವರ್ ಪ್ರೆಸ್ಸಿನವರು ನೆರವೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮಹನೀಯರೆಲ್ಲರಿಗೆ ಅನಂತವಂದನೆಗಳು.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸಂಶೋಧಕರು ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತರಣ ಕೆಲಸಗಾರರು ಮತ್ತು ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಭ್ಯಾಸಿಗಳೆಲ್ಲರೂ ಪಡೆಯುವರೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಶ್ರಾವಣಮಾಸ, ನಳನಾಮಸಂವತ್ಸರ
ಶಾಲಿವಾಹನ ಶಕ 1898
ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560024.

ವೀ. ಚ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಹಾಗೂ
ಕ. ಅ. ಸ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು

ಲೇಖಕರ ನಿವೇದನೆ

(ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕದ ಮೂರನೆಯ ಮುದ್ರಣದ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ)

ಆಧುನಿಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ತಳಹದಿ ಎಂಬ ಈ ಸರಣಿಯು, ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿ ವ್ಯೂಹರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರವಾದ ಅಡ್ಡದಾರಿ ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿತು. ಆಧುನಿಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಷಯ, ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಅಧ್ಯಯನದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮಾಲೆಯು ಯೋಜಿತವಾಯಿತು. ಈ ಮಾಲೆಯು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕವಾದ, ಸರಿಯಾಗಿ ನಿರೂಪಿತವಾದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಿಗಾಗಿ ಇರುವ , ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನೂ, ಪಠ್ಯವಿಷಯಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಇರುವ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನೂ ಪೂರೈಸಬಲ್ಲದೆಂದೂ ಈ ಸರಣಿಯ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರ, ಸಂಪಾದಕರ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಕರ ನಂಬಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸರಣಿಗೆ ದೊರಕಿರುವ ಯಶಸ್ಸು ಅವರ ಈ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಂಬಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಣಿಯ ಹನ್ನೆರಡು ಗ್ರಂಥಗಳು ಈಗಲೂ ಸಹ, ನಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ, ವಿಷಯದ ಅರ್ಥ ಪೂರ್ಣವಾದ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಮುದ್ರಣವು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುಖ ವನ್ನು ಈಗಲೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತಲೇ ಇದೆ ; ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ಈಚಿನ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿರುವ ಮತ್ತು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿರುವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ನಾವು ಕೃತಜ್ಞತಾ ಪೂರ್ವಕವಾದ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಕೃಷಿಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಕೆಲವು ಮೂಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಆಳವಾದ ಜ್ಞಾನವು ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ ಯಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಈ ಮುನ್ನಡೆಯು ಕೇಂದ್ರಾಂಶವು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಗುಣಾಣುವಿನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ DNA ಯ ಪಾತ್ರ, ಪ್ರೋಟೀನು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯಶಃ DNA ಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ RNA ಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳ, ಜೀವಸತ್ವ, ಚೋದನಿ, ಖನಿಜಧಾತುಗಳ ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿವಿಧ ಜಡಕಾರಕಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತಾದ ನಮ್ಮ ಮೂಲಜ್ಞಾನವು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ಅಣುಜೀವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಜೀವ ಸಂಬಂಧಿಯಾದ ಎಲ್ಲ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆ. 'ರಚನೆ ಮತ್ತು

ಕಾರ್ಯ್‌ಗಳ ಒಂದೇ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿ ಅಣುತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಒಂದು ಗೂಡುವಿಕೆಯು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಯನ್ನೂ ಮೂಲಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೂ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಕೇವಲ ಪ್ರಾರಂಭ ; ಏಕೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಇತ್ತೀಚಿನ ಗೆಲವು ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಗ್ರಂಥವು ಜೀವಕೋಶಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಮೂಲತತ್ವಗಳಿಗೆ ಪೀಠಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಆರಂಭದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೋಸ್ಕರ ರಚಿತ ವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೇ ಕೆಲವು ವಿವರವಾದ ವಿಷಯ ಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ, ಜೀವಕೋಶದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಂತೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ವಿಷಯಗಳ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಲಿಯಮ್ ಡಿ. ಮೆಕೆಲ್‌ರಾಯ್

ಪರಿವಿಡಿ

ಮುನ್ನುಡಿ iii
ಸಂಪಾದಕರ ನುಡಿ iv
ಲೇಖಕರ ನಿವೇದನೆ v
ಪರಿವಿಡಿ vii
ಪೀಠಿಕೆ ix

1. ಜೀವಕೋಶ 1

ಜೀವಕೋಶದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ, ಜೀವಕೋಶಪರೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಪರಿಸರ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆ, ಹೀರುಕಣತೆ ಮತ್ತು ಗಿಲಕಣತೆ.

2. ಜೀವಕೋಶ ವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ರಿಯೆ, ಬೆಳಕು ಎಂದರೇನು ? ಅಣುರಚನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಹೀರುವಿಕೆ, ಅಣು ರಚನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ತಿರುಗುವಿಕೆ 16

3. ಜೀವಕೋಶ ವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ : ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು 29

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಘಟಕಗಳು, ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆ, ಶುದ್ಧತೆಯ ಒರೆಗಲ್ಲು, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ದ್ವಿತೀಯ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ರಚನೆ.

4. ಜೀವಕೋಶೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ : ಕಿಣ್ವಗಳು 59

ಕಿಣ್ವಗಳ ನಾಮಕರಣ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮ, ಕಿಣ್ವತಳಪಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣ, ಜೀವ ಸತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಅಂಶಗಳು, ಕಿಣ್ವಗಳ ಉಪಯೋಗ.

5. ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಶಕ್ತಿ 75

ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ, ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧ ಬಂಧಗಳು.

6. ಮಧ್ಯಶಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆ 88

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3– ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ, 3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ.

7. ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆ 106

ಶರ್ಕರವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳು, ಇತರ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕಾರಿಗಳಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಿತ DPNನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ.

8. ಉತ್ಕರ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ 126

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ, ಲಿಪಿಡ್ಡುಗಳು, ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ, ಕಿಣ್ವಸಂಕೀರ್ಣಗಳು, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆ, ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಇತರ ಮಾರ್ಗಗಳು, ಸಾರಾಂಶ.

9. ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು 161

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ, ಪತ್ರ ಹರಿತ್ತಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ, ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆ, ದೃಷ್ಟಿ, ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣ, ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಪರಿಣಾಮ.

10. ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ 178

ಗುಣಾಣುವಸ್ತುವಿನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, DNA ಕಾರ್ಯ, DNA ಮತ್ತು RNAಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ, ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆ.

11. ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ 202

ಕಿಣ್ವಚಟುವಟಿಕೆಯ ಉತ್ಪನ್ನ ಮತ್ತು ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆಯ ಜಡಕರಣ, ಕಿಣ್ವದ ಸಂಯೋಜನೆ : ಪ್ರಚೋದನೆ ಮತ್ತು ದಮನ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಉಪಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಚೋದಕಗಳ ಪರಿಣಾಮ, ಕೋಶಪರೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ 219

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಕೊನೆ i

ಪೀಠಿಕೆ

ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಅದ್ಭುತವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು, ಕೇವಲ ಕೈಮಸೂರ ಇಲ್ಲವೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಜೀವಧಾತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ, ಜೀವಕೋಶದ ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರದ ಬದಲಾವಣೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಿಧಾನವಾದ ಚಲನೆ ಮೊದಲಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೂ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಜಗತ್ತು ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅಂತಿಮ ರಚನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅಣುಗಳ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳ ಜಗತ್ತು ಇದೆ. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂತಹ ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ ; ಆದರೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಜೀವಧಾತುವಿನ ಉಪಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಅಣುನಮೂನೆಯ ಜ್ಞಾನವೂ ಅಷ್ಟೇ ಅವಶ್ಯಕವೆನ್ನುವುದನ್ನು ಅವರು ಅರಿತಿದ್ದಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಅರಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಇಂದು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮತ್ತು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಧುನಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯವುಳ್ಳವನಾಗಿರಬೇಕು,

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದೇ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುರಿ. ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಈ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕಾರ್ಯಾಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮೂಲತಃ ಸದೃಶವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಜೀವಕೋಶವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದರೋ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ, ಜೀವಕೋಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರ, ಪರಿಸರದಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವಿಯ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯಾಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನೂ ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನವಾದ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವು, ಇದುವರೆಗೆ ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ, ಜೀವಿಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳ ಮೇಲೆ ತುಂಬಾ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿದೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಸಂಗತಿಗಳೇ ಕೃಷಿಶಾಸ್ತ್ರ, ಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರ, ಆಹಾರಶಾಸ್ತ್ರ ಮುಂತಾದ ಹೇಯ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ವಾಸ್ತವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜೀವರಸಾಯನಿಕ

ಜ್ಞಾನದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವು ಜೀವಸಂಬಂಧವಾದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲತತ್ವಗಳ ನಮ್ಮ ಪಾಂಡಿತ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತರುಣ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ತಮ್ಮ ಗಮನಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಲಿನತೆ, ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಆಹಾರಸರಬರಾಜುಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅಂತಃಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮಾರ್ಗಾನುಸರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಆದುದರಿಂದ, ಸಾವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯ ಭಾಗ ರಚನೆಗಳ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ತೊಡಕಾದ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹೀಗಿವೆ : ಜೀವಕೋಶದ ಪರಿಸರದ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನಿರೋಧಿಸಲು ಅಥವಾ ಅವಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದಕ್ಕೆ ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ; ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳ ತಂಡದೊಡನೆ ಕೂಡಿರುವ ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣದ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಹಾಗೂ ಹೊರಗೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೋಶಪರೆಗಳ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಮಹತ್ವ ; ಪೋಶಕಾಂಶದ ಬೇಡಿಕೆಗಳ ಅರ್ಥ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶ ಸಂಬಂಧಿಯಾದ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಸತ್ವಗಳ ನಿರವಯುವ ಅಯಾನು, ಪ್ರೋಟೀನು, ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಮಹತ್ವ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಅಥವಾ ಹುದುಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಆ ಮೂಲಕ ಜೀವಿಗಳು ಚಲಿಸಲು, ಮಾತನಾಡಲು, ಯೋಚಿಸಲು ಮತ್ತು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ – ಇವುಗಳನ್ನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇವು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲವು ಗುರಿಗಳ ಜ್ಞಾನವು ಕಳೆದ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಭೂತಪೂರ್ವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಕೆಲಸವು ಇನ್ನೂ ಬಹಳವಿದೆ. ಈ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ, ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮತ್ತು ಜೀವಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಗತಿಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅವು ಹೇಗೆ ಜೀವದ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ

ಮತ್ತು

ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

1. ಜೀವಕೋಶ

ಜೀವಕೋಶ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ

ಜೀವಕೋಶದ ಗಾತ್ರ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳು ಈ ಮಾಲಿಕೆಯ ಬೇರೊಂದು ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ* ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೂ, ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ, ಜೀವಕೋಶದ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರವನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಜೀವಕೋಶಗಳು ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೂ. ಹೆಚ್ಚಿನವು ಹೋಲಿಕೆಯುಳ್ಳ ಒಳರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಒಳರಚನೆಯು ಕೇಂದ್ರಪರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ನೀಲಿಹಸರು ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಪರೆ ಇಲ್ಲ) ಮತ್ತು ಕೋಶ ಪರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಜೀವಕೋಶದ್ರವ್ಯ (ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ) ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ 1–1ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಕೇಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ [ಕಿರು ಕೇಂದ್ರಕ ದಟ್ಟರಂಗಿ (ಕ್ರೊಮಾಟಿನ್) ಆನುವಂಶೀಯತೆಯ ವಸ್ತು ಮುಂತಾದ] ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ (ಕಣಕಡ್ಡಿ, ಒಳಜೀವಿರಸದ ಸವಿಜಾಲ, ಲೈಸೊಸೋಮ್, ರಿಬೋಸೋಮ್ ಮುಂತಾದ) ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಚನೆಗಳಿವೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೆಲವು ವಿಧಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 1–1ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

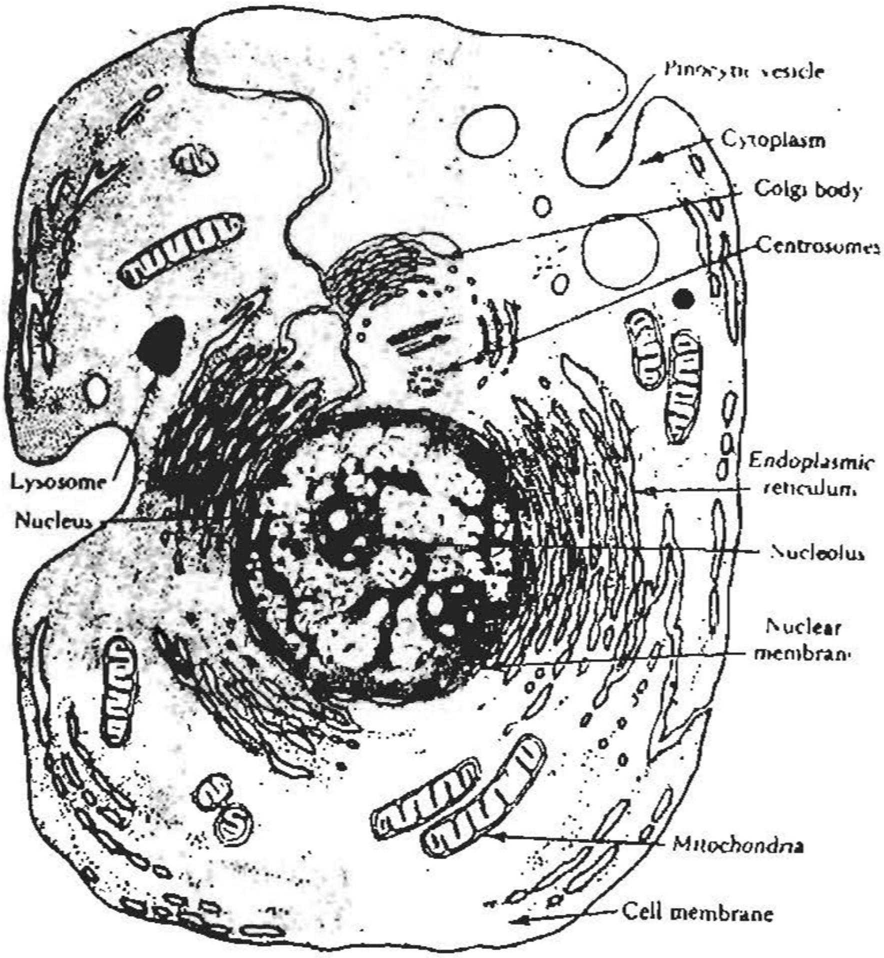
ಜೀವಕೋಶ ಪರೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಪರಿಸರ

ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಪೋಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ, ಅದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿ, ಮೂಲ ಜೀವಕೋಶವನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಎರಡು ಮರಿಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಹೊರಗ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶವು ಇದ್ದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಜೀವಿಯು ಅದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅರ್ಥವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಪೋಷಕವಸ್ತುವು ಮೊದಲು ಜೀವಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಜೀವಕೋಶದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹೋಗಬೇಕು. ಜೀವಕೋಶದ ಎಲ್ಲ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅದು

---

* See C. P. Swarson, The Cell, 3rd ed Englewood Cliffs, N. J., Prentice–Hall, 1969.

ವಿಸರ್ಜಿಸಿದ ಕಶ್ಮಲಗಳು, ಈ ಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕು. ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು, ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವು ಜೀವಕೋಶದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಕರಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಕರಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಜೀವಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಸಮಾನ ಸೌಲಭ್ಯದಿಂದ ಹೋಗಲಾರವು. ಆದುದರಿಂದ, ಕೋಶಪರೆಯು ಆಯ್ಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ 1—1 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶನದಿಂದ ತೋರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಜೀವಕೋಶದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪುನರ್ರಚಿತ ಜೀವಕೋಶ

Piuocytic vesicle ಹೀರು ಕಣಕೆಯ ಕುಹರ ; Cytoplasm ಸೈಟೊಪ್ಲಾಸಮ್; Golgibody ಗಾಲ್ಗಿ ಕಣ ; Centrosomes ಕೇಂದ್ರ ಕಣ ; Endoplasmic reticulum ಕಿರುನಬ್ಬೀಜ; Nucleolus ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರುಹರೆ ; Mitochondria ಕಣಕಡ್ಡಿ ; Cell membrane ಕೋ ಶ ಪ ರೆ ; Nucleus ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ; Lysosome ಲೈಸೊಸೋಮ್.

ಅಲ್ಲದೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳ ಜೀವಧಾರಣೆಗೆ ಈ ಆಯ್ಕೆಯು ಬಹಳ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಜೀವಕೋಶಪರೆಯೇ ಜೀವಕೋಶದ ಅಂತರಿಕ ಪರಿಸರದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ನಿರ್ಧಾರಕ. ಆದರೂ ಜೀವಕೋಶದ ಇತರ ಘಟಕಗಳು–ಕೇಂದ್ರಕ, ಕಣಕಡ್ಡಿ, ಮೈಕ್ರೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಆಯ್ಕೆಯ ಪರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇವು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಅಂತರಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಚೋದಕಗಳು, ಅಯಾನು ಪರಿಸರ, ಜೈವಿಕ ಸಂವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಶಕ್ತಿ, ಆಮ್ಲತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಪರೆಗಳ ಪ್ರಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1-1 ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಧಗಳು (ಗೀಸ್ ಅನುಸರಿಸಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದೆ)

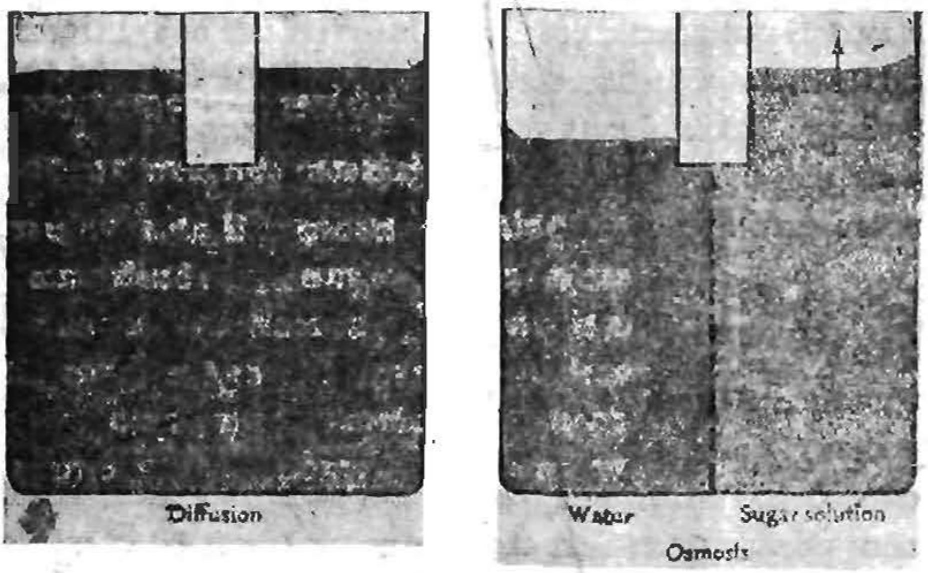
ಹೆಸರು	ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ	ಉದಾಹರಣೆ	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧದಿಂದಲೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾದ ವಿಷಯ
ಮೇಲ್ಪರೆಕಣ	ಆಯತ ಘನ ಅಥವಾ ಇಟ್ಟಿಗೆಯಂತಹ	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಹೊರಚರ್ಮ	ಕೋಶಪರೆಯ ಪ್ರಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
ಸ್ನಾಯು	ಕದಿರು	ನಯವಾದ, ಪಟ್ಟಿಪಟ್ಟಿಯಾದ ಮಾಂಸಖಂಡದ ಜೀವಕೋಶಗಳು	ಕುಂಚುವಿಕೆ–ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆಯ ವಹನ
ರಕ್ತ	ಬಿಲ್ಲೆ ಅಥವಾ ಅಮೀಬಾಯ್ಡ್	ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಕಣಗಳು	ಪ್ರಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅಮೀಬಾ ಮಾದರಿಯ ಚಲನೆ
ಮೊಟ್ಟೆ	ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗೋಳ	ಸಮುದ್ರ ಅರ್ಚಿನ್ ಮೊಟ್ಟೆ, ಕಪ್ಪೆಯ ಮೊಟ್ಟೆ	ಜೀವಧಾತುವಿನ ರಚನೆ, ಪ್ರಸರಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಕಾರ್ಯ
ರೇತಸ್ಸುಕಣ	ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಿತ್ತದಂತೆ	ಸಮುದ್ರ ಅರ್ಚಿನ್ ರೇತಸ್ಸು	ಚಲನತೆ, ನಬ್ಬೀಜಪ್ರೊಟೀನಿನ ಕಾರ್ಯ
ಆದಿಜೀವಿಗಳು	ವಿವಿಧ	ಅಮೀಬಾ, ಪ್ಯಾರಾಮಿಸಿಯಂ	ಅಮೀಬಾ ಮಾದರಿಯ ಮತ್ತು ರೆಪ್ಪೆಯ ಚಲನೆ, ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಕಾರ್ಯ
ಏಕಕೋಶಪಾಚಿ	ವಿವಿಧ	ಕ್ಲೋರೆಲ್ಲಾ	ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆ
ಏಕಕೋಶ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು	ವಿವಿಧ	ಈಸ್ಟ್	ಬುರುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆ
ನವಿರೆಳೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು	ನಿಡಿದು	ನ್ಯೂರೋಸ್ಪೋರಾ ಬ್ರೆಡ್‌ನ ಬೂಷ್ಟು	ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಹಾದಿಗಳು,
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ	ವಿವಿಧ	ಕೋಲನ್ ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್	ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಾರ್ಯ
ವಿಷಾಣು	ವಿವಿಧ	ತಂಬಾಕು ವೈರಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತಿನಾಳಿ	ನಬ್ಬೀಜಪ್ರೊಟೀನುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ರಚನೆ

ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರಾವಣಗಳು ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಸರಣವುಳ್ಳ ಪೊರೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಾಗ, ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶವೂ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಘಟಕವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಸರಣವುಳ್ಳ ಕೋಶಪರೆಯು ಒಳಗಿನ ಜೀವಧಾತುವಿಗೂ ಹೊರಗಿನ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಯಾವಾಗಲೂ ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಒಳಕ್ಕೂ ಹೊರಕ್ಕೂ ಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಮತ್ತು ಮಿತಪ್ರಮಾಣದ ಕರಗಿದ ವಸ್ತುಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಮುನ್ನ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾದ ಅಣುಗಳ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತ ವಲಸೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಒಂದು ಕರಗಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯು ದ್ರಾವಣದ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ದ್ರಾವಣದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿ ಅದರ ಅಣುಗಳು ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುವವರೆಗೂ ಆ ಕರಗಿದ ವಸ್ತು ಕ್ರಮೇಣ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿಸರಣೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ದ್ರಾವಣದ ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಲನೆಯಿಂದ ಇದು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1–2ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಈ ಚಲನೆಗಳು ಅಣುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ನಿದರ್ಶನಗಳಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಯಾವುದಾದರೂ ಗೊತ್ತಾದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಣವು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಊಹಿಸಲಾಗದು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅದರ ದಿಕ್ಕು ಅದು ಇತರ ಕಣಗಳೊಡನೆ ಅಥವಾ ಪಾತ್ರೆಯ ಗೋಡೆಯೊಡನೆ ಹೊಡೆಯುವ ಡಿಕ್ಕಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಸಹ, ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಗದ ಕಣಗಳ ಸಾಮೂಹಿಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಚಲನೆಯು ವಿಸರಣೆಯ ಮೂಲ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅಧೀನವಾಗಿದೆ. ಆ ನಿಯಮವು ಹೇಳುವುದೇನೆಂದರೆ : ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧದ ಕಣಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಮೆ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ, ದ್ರಾವಣದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದ ಪ್ರಬಲತೆಯೂ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗುವವರೆಗೂ ವಿಸರಣೆಯು ಸಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಬಲತೆಯು (ಮೂಲಮಾನ ಗಾತ್ರದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ) ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಸರಣೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಲಾರವು, ಆದುದರಿಂದ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳನ್ನೂ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ

ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ, ವಿಲೀನಕದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ, ದ್ರಾವಕದ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗಲೇಬೇಕು ಮತ್ತು ಒಂದು ವಿಲೀನಕದ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಬೇರೊಂದು ವಿಲೀನಕದ ಅಥವಾ ದ್ರಾವಕದ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗಲೇ ಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 1—2 ವಿಸರಣ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ

Diffusion ವಿಸರಣ; Water ನೀರು; Sugar solution ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ; Osmosis ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ.

ವಿಸರಣೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹಲವು ಅಂಶಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಅಣುಗಳ ಚಲನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಂತಹ ಬಿಸಿಯಾದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನವು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರಬಲತೆಯ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೂರ ಹೋಗಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳು ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಸರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮಾಧ್ಯಮವು ಹೆಚ್ಚು ಮಂದವಾಗಿದ್ದ ವಿಸರಣೆಯು ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಸಮತೋಲನವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶೀಯ ಮತ್ತು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶೀಯ ದೂರಗಳ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಸಮತೆ ಬಹುಶಃ ಕೂಡಲೇ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು, ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ, ನೀರಿನ ವಿನಿಮಯ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿರುವ ಅಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಸರಣವುಳ್ಳ ಪೊರೆಯಿರುವ ಸರಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ವಿಲೀನಕ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಕಗಳೆರಡೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತನ್ನದೇ ಆದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆ ಹೊಂದಲು, ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿವೆ. ಪರೆಯು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಚಲಿಸದಂತೆ ತಡೆಯುವ, ಒಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರು ಮಾತ್ರ ಪರೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗಬಲ್ಲದು ಮತ್ತು ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಆ ಎರಡು ದ್ರಾವಣಗಳೂ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಹೊಂದಬಲ್ಲವು.

ಪರೆಯ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಪ್ರಬಲತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣದೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಒತ್ತಡವು ನೀರಿನ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವವರೆಗೂ, ಅಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ದ್ರಾವಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಂತಹ ಒಂದು ಪರೆಯು ಸಕ್ಕರೆಯ ಒಂದು ಮೋಲಾರ್ ದ್ರಾವಣ (ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಣುತೂಕದಷ್ಟು ವಸ್ತು ಕರಗಿರುವ ದ್ರಾವಣ) ವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ, ಆ ದ್ರಾವಣವು 0°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರಾಗಿ 22·4 ವಾಯುಭಾರದಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೆಂದು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಅಣುತೂಕದಷ್ಟು ಅನಿಲವು ವಾಯುಭಾರದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 22·4 ಲೀಟರ್ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಅನಿಲವನ್ನು 1 ಲೀಟರ್ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಕುಚಿಸಿದರೆ, ಅದು 22.4 ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡಕ್ಕೂ ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು, ಈ ಮುಂದಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಲೆಖ್ಖಾಚಾರಮಾಡಬಹುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡ $= CRT$; ಇಲ್ಲಿ Cಯು ಮೋಲಾರ್ ಪ್ರಬಲತೆ, R ಎಂಬುದು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (0·082 ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡ), Tಯು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆ ($273 + C^{\circ}$). ಆಗ 0°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 1 ಮೋಲಾರ್ ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡ $0.P = 1 \times 0{\cdot}082 \times 273 = 22.4$ ವಾಯುಭಾರಗಳು.

ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಅನಿಲ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಮಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ದ್ರಾವಣ ಎಂದರೆ, ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಷ್ಟೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಲೆಖ್ಖಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಅದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಬಲತೆಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ಈ ಸಂಬಂಧವು ಅವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ (ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕಣಗಳಾಗಿ ವಿಚ್ಛೇದನ ಹೊಂದುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ) ಒಂದು ಮೋಲಾರ್ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಒತ್ತಡವು ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ, ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಲವಣವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ ನೂರರಷ್ಟು ವಿಚ್ಛೇದನ ಹೊಂದಿದರೆ, ಅದರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವು ಒಂದು ಮೋಲಾರ್ ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣಒತ್ತಡದ ಎರಡರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯದ ದ್ರಾವಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಲೆಖ್ಖಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಅದರ ವಿಚ್ಛೇದನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು.

ಜೀವಕೋಶವು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವೇ ಆಗಿದೆ. ಕೇವಲ ನೀರೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲೂ, ಅದರ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುವ ಇತರ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಕೂಡ ಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದುದರಿಂದ, ಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಸರಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ನೀರಿನ ವಿನಿಮಯದೊಂದಿಗೆ, ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ವಿನಿಮಯವೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಕೋಶಪರೆಯ ಪ್ರಸರಣವು ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವದ ಮೇಲೆಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಒಂದೇ ಕೋಶಪರೆಯ ಬೇರೆಬೇರೆ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಣವು ಬದಲಾದರೂ, ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿರೂಪಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಹುಪಾಲು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ವೇಗವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದೆಂಬ ವಿಷಯ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ ಮುಂತಾದ ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುದ್ರಾವಕಗಳಾದ ಮಧ್ಯಸಾರ,

ಈಥರ್, ಕ್ಲೋರೋಫಾರ್ಮ್‌ಗಳಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಎಲ್ಲ ಕೋಶಪರೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್, ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಮುಂತಾದ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ನಿಧಾನ. ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ಎಂದರೆ, ಖನಿಜ ಲವಣಗಳು, ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳು ಮತ್ತು ದ್ವಿಶರ್ಕರಗಳಾದ ಕಬ್ಬಿನ ಸಕ್ಕರೆ, ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ಗಳ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳು ನುಗ್ಗುವುದು ಇನ್ನೂ ನಿಧಾನ. ಕೆಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಪ್ರೋಟೀನು ಬಹುಶರ್ಕರ ಅಥವಾ ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಹುಶಃ ಯಾವ ಜೀವಕೋಶವೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲಾರದು.

ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹಲವು ವಿನಾಯಿತಿಗಳಿವೆ. ಪ್ರೋಟಿನುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಲವಣಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ, ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಿಲೀನಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು, ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದೇ ಆದಲ್ಲಿ, ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ದ್ರಾವಕವಾದ ನೀರು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಬಹು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತ್ಯಜಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಇರುವುದೆಂಬ ಅಂಶಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ದ್ರಾವಣಗಳ ನಡುವೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ನೀರಿನದು. ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಅದರ ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ, ಜೀವಕೋಶವನ್ನೇ ನಾಶಪಡಿಸುವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಅಥವಾ ತ್ಯಜಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು, ನೀರು ಒಳ ನುಗ್ಗಿದಾಗ ಜೀವಕೋಶವು ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಸಮಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ವಿಲೀನಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಬಲತೆಯು ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ವಿಲೀನಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಗೆ ಸಮವಾಗಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊರಹೋಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಂದ ಸರಿದೂಗಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಈ ಸಮತೋಲನವು ಏರ್ಪಡು

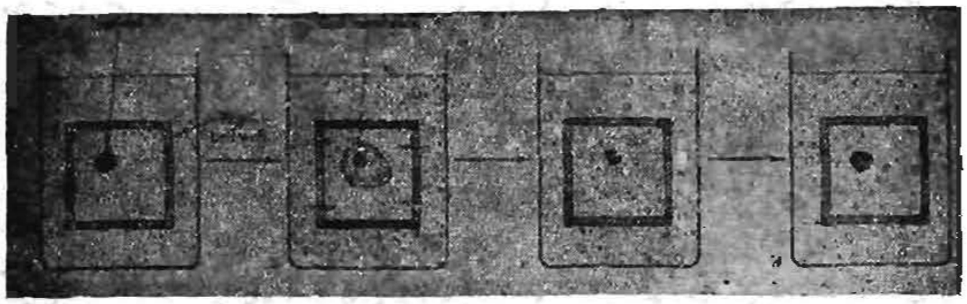
ತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಸಮಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ದ್ರಾವಣವು ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರದ ಅಥವಾ ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲ ವಿಲೀನಕಗಳ ಅಣುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರಾವಣವು ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿನ ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರದ ವಿಲೀನಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಬಲತೆಯುಳ್ಳಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಬಲತೆಗಳು ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಅಯಾನುಗಳು ಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರವು; ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೂ ನಿಧಾನ. ಆದುದರಿಂದ, ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಲವಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ, ಸಮಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ, ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವದ್ರವ್ಯದೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರದ ವಿಲೀನಕಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಲ್ಪಸತ್ವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಟ್ಟ ಜೀವಕೋಶಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಮತ್ತು ವಿಸರಣದ ಮೂಲನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಉಬ್ಬತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಕದ ಪ್ರಬಲತೆ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಿದ್ದರೆ, ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಮುಂದುವರಿದು ಕಡೆಗೆ ಕೋಶಪರೆಯು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳನ್ನು ಶೇಕಡ 0.9ರಷ್ಟು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇರುವ ಸಮಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ಶೇಕಡ 0.2ರಷ್ಟು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇರುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ, ಆ ರಕ್ತಕಣಗಳು ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ಹರಿದಿರುತ್ತವೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಲೀನಕ ಅಣುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟ ಜೀವಕೋಶವು ಕುಗ್ಗಲು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಜೀವಕೋಶದ ಮೂಲ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವದ್ರವ್ಯವು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಅತಿಸತ್ವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ, ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಆಕಾರವು ಗುರುತಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸುಕ್ಕುಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣವನ್ನು ಸಕ್ಕರೆಯ ಪ್ರಬಲದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ, ಅದು ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಸೊರಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ತುಂಬ ದೂರ ಮುಂದುವರಿಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಿಮುಖ

ವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ವಿಲೀನಕ ಕಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಅತಿಸತ್ವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ, ಆದರ ಕೋಶಪರೆಯು ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಸಂಕುಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ (ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿರಿಸಿಸ್). ಆದರೆ, ಅನಂತರ ವಿಲೀನಕ ಕಣಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರಿಂದ, ನೀರು ಹಿಂತಿರುಗಿ ಜೀವಕೋಶವು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ (ಡಿಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲೀಸ್) (ಚಿತ್ರ1-3 ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಡಿಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ವಿಲೀನಕ ಕಣಗಳ ಪ್ರವೇಶದ ದರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಡಿಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್ ಕ್ರಿಯೆ ಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ, ಕಣಗಳು ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ದರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂನಿಂದ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೆ, ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶದಂತೆಯೇ, ಇದೂ ಸಹ ತನ್ನ ಆಕಾರ



ಚಿತ್ರ 1—3 ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್. ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು (A) ನಿಧಾನವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲ ವಿಲೀನಕವುಳ್ಳ ಅತಿಸತ್ವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ (B) ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ನೀರು ಬಹಳ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೋಶಪರೆಯು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ವಿಲೀನಕವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಂತೆ (C) ಮತ್ತು (D) ನೀರೂ ಸಹ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶವು ಊದಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ (D)

Nucleus ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ; Rigid cellwall ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿ ;
Cell membrane ಕೋಶಪರೆ.

ವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಲ್ಪಸತ್ವದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಜೀವಕೋಶವು ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶದ ಜೀವಧಾತುವನ್ನು ಜಗ್ಗದೇ ಇರುವ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಬಲಾತ್ಕಾರವಾಗಿ ದೂಡುವವರೆಗೂ, ಅಲ್ಪಸತ್ವದ್ರಾವಣದಿಂದ ಜೀವ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಂತರಿಕ ಒತ್ತಡವು (ಟರ್‌ಗರ್ ಪ್ರೆಷರ್) ಅನೇಕ

ವೇಳೆ ಹಲವು ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟು, ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ನಂತರ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರದು.

ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಪ್ರಬಲತೆಯುಳ್ಳ ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದರಿಂದ, ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸಕ್ಕರೆಯ 0.5 ಮೋಲಾರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಜೀವಕೋಶವು ಕುಗ್ಗದೆಯೂ ಹಿಗ್ಗದೆಯೂ ಇದ್ದರೆ, ಜೀವಕೋಶವು 0.5 ಮೋಲಾರ್‌ಗೆ ಸಮಾನವಾಗುವಷ್ಟು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಕಣಗಳಿಂದ (ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯಗಳನ್ನು) ಕೂಡಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದು ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ 12 ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಕಣಗಳ ಈ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದಿರುವ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತಹ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ, ಅವು ಹೀಗೆ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡು ಹರಿಯುತ್ತವೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಅವು 12 ವಾಯುಭಾರಗಳ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ. ಪೆನಿಸಿಲಿನ್, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ, ಅವನ್ನು ಅಲ್ಪಸತ್ವ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ತೆರೆದಿಡುವುದರಿಂದ, ದ್ರಾವಣವು ಅದನ್ನು ಅಕ್ಷರಶಃ ಸ್ಫೋಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಲ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ (ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟೊಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು)ಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಉಳಿಸಲು, ವಿಲೀನಕದ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 0.4ರಿಂದ 0.5 ಮೋಲಾರ್ ಸಕ್ಕರೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

ಆಯ್ಕೆಯ ಗುಣವುಳ್ಳ ಪರೆಯು ಜಡವೆಂತಲೂ ಸರಳವಾದ ವಿಸರಣೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣಗಳೇ ಜೀವಕೋಶ ಹಾಗೂ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ದ್ರವಗಳ ನಡುವಣ ಎಲ್ಲಾ ವಿನಿಮಯಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಲು ನಾವು ಇಚ್ಛಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು, ವಿಸರಣೆಯ ಸಹಜ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅನೇಕ ಸಮುದ್ರ ಪಾಚಿಗಳು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿರುವುದರ ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ಪಟ್ಟಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲತೆಯವರೆಗೆ ಅಯೋಡೀನನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ ದ್ರವವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ರಸ

ವಿಶೇಷ ಅಥವಾ ರಸಿಕೆಯೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಹಾಗೂ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಸೋಡಿಯಂನಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ವಾಸ್ತವಾಂಶ ಗಳನ್ನು ವಿಸರಣೆಯ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಸರಳ ನಿಯಮಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಹಲವು ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶವು ಪ್ರಬಲತೆಯ ವಿರುದ್ಧ ವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ (ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆ) ಬಲಾತ್ಕರಿಸಲು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಜೈವಿಕ ಸಂವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ, ಜೀವಕೋಶವೂ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಸರಳ ವಿಸರಣೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿ ಸರಣ ನಿಯಮಗಳು ಎಲ್ಲ ವಿನಿಮಯಗಳನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಗುರುತಿಸುವ ಸಲು ವಾಗಿ ನಾವು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಈ ಚಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು 'ಪಂಪ್'ಗಳೆಂದು ಕರೆ ಯುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ 'ಸೋಡಿಯಂ ಪಂಪ್' ಮತ್ತು 'ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪಂಪ್' ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.

ಜೀವಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒತ್ತುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು, ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆಗಳು ಇವೆಯೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಕೋಶ ಪರೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಈ ರಚನೆಗಳು ಗುಣಾಣುಗಳ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಣಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಈ ರಚನೆ ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಬಹುದು. ಮುಂದೆ ತಿಳಿಯುವಂತೆ, ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವು ಒಂದು ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಈ ಕಿಣ್ವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುವಿನ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ ಇದು ಕೋಶ ಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಹೊರ ಗಿನ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಕಿಣ್ವವು ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ದಾಳಿಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಗುಣಾಣು ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆಯಿಂದ, ಹಲವು ವೇಳೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಮುಖಗೊಳಿಸಿ ಒಂದು ಹೊಸ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶಪರೆಯು ಜಡವಾದ, ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಸರಣವುಳ್ಳ ತಡೆಯಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದು ಜೀವಕೋಶದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವೇಗವರ್ಧಕ ಗಳಾದ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆರೋಪಿಸುವ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವ, ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಹಭಾಗಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಪಂಪನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸ್ಟಗಳನ್ನು (ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ) ಬಳಸುವುದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೆಲವು ವರ್ಗಗಳು, ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಸಂಮರ್ಧದ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ಊದಿಕೊಂಡು ಒಡೆದುಹೋಗುವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸನ್ನು ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪ್ರವಣತೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (ಅಜೈಡ್, ಸಯನೈಡ್) ಸಕ್ಕರೆಯ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೇನಲ್ಲ.

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಈ ಮಾಲಿಕೆಯ ಇತರ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುವುದು. ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ನಿಯಂತ್ರಣ (ಲವಣಗಳ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ), ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಕಿರುನಾಳಗಳಿಂದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಲವಣ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಮರುಹೀರುವಿಕೆ* ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಂತರಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಸಂಮರ್ಧ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ§ ಈ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಿರವಯವ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆಯ ಸ್ವೀಕಾರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ಈಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಜೀವಕೋಶವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯು ವಸ್ತುಗಳಪ್ರವೇಶವನ್ನು ತನ್ನ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವಷ್ಟು ದರದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಸರಿಯಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಅತ್ಯಲ್ಪ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಅಂಶಗಳಿಂದ, ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಂಪ್‌ಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಿಣ್ವಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ನಿಶ್ಚಿತವೆಂದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ನಾವು ಈ ಜೈವಿಕ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

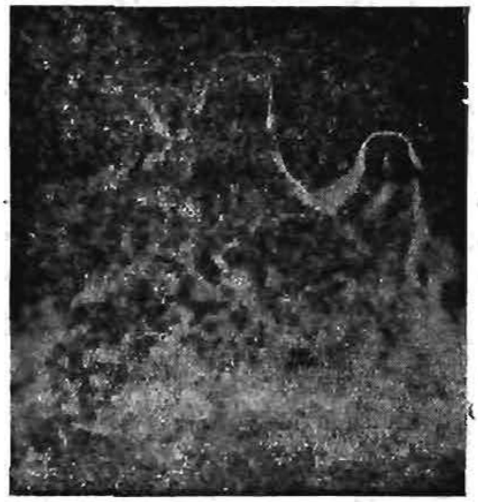
---

* See Salt Secretion in Knut Schmidt-Nielsen, *Animal Physiology* 3rd ed. (Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1970)

§ Arthur W. Galston, *The Life of tne Green Plant*, 2nd ed. (Engle wood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1964)

ಹೀರುಕಣತೆ ಮತ್ತು ಗಿಲಕಣತೆ

ಅಮೀಬಾ ಮತ್ತು ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳು, ಕರುಳು ಮತ್ತಿತರ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲ್ಪರೆ ಕೋಶಗಳಂತಹ ಅಮೀಬಾ ಮಾದರಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿ ಕುಹರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ತರಬಲ್ಲವು. ಅವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸುಲಿದು ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂನಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತೇಲುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 1—4 ನೋಡಿರಿ). ಈ ಸಣ್ಣ ಕುಹರಗಳಿಗೆ **ಪಿನೋಸೋಮ** ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ **ಹೀರುಕಣತೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು. **ಗಿಲಕಣತೆ** ಎಂಬುದು ಇಂತಹುದೇ ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ರಿಯೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಮೀಬಾ ಮತ್ತು ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳು ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳ ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಮೈಯ ತೋಳುಗಳನ್ನು (ಹುಸಿಪಾದ ಚಾಚುವುದರ ಮೂಲಕ ಆ ಕಣಗಳನ್ನು) ನುಂಗಬಲ್ಲವು.



ಚಿತ್ರ 1—4 ಹೀರುಕಣತೆ (ಡೇವಿಡ್ ಫ್ರೆಸ್‌ಕಾರ್ಟ್‌ರ ಕೃಪೆಯ ಮೇರೆಗೆ)

ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೀರುಣಕತೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕಂಡು ಬರುವುದೆಂದು ಅನೇಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಅಥವಾ ಲವಣಗಳ ಬೆರಸುವಿಕೆಯು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು. ಇದು ಮಿತವಾದ ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಮೈಮೇಲೆ ಪಿನೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆ ರೀತಿ ಮಾಡಲು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಟ್ಟನಂತರ, ಹೀರುಕಣತೆಯು ಅಲ್ಪಾವಧಿಯವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ನಡೆಯುವುದು. ಹೀರುಕಣತೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮತ್ತೆ ಆರಂಭ

ವಾಗಲು, ಕೋಶಪರೆಯ ಮೇಲೆ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಊರ್ಜಿತಗೊಳಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ, ಓನೋಸೋಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಡೆ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣುವುದು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ನುಂಗಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಕೋಶಪರೆಯು ಅಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೋಶಪರೆಯಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅಣುಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂನೊಳಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳು ಅಲ್ಲೇ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣವಾಗಿ, ಕ್ರಮೇಣ ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂನ ಕಣಗಳ ಭಾಗಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಜೀವಕೋಶದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರುಕಣತೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯು ಈಗ ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ದೊರೆಯುವ ಭಾರಾಣುಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಒಂದು ಮಾರ್ಗ. ಹೊರಗಿನ ಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಣುವು ವೀರ್ಯಾಣುವನ್ನು ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಈ ಹೀರುಕಣತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆಯೆಂದೂ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

2. ಜೀವಕೋಶ ವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ರಿಯೆ

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿ, ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಜೀವಸಂಬಂಧವಾದ ಎಲ್ಲ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲ ಜನಕವೂ ಒಂದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ **ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ**ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಪರಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು ಅದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಡುತ್ತಲೂ ಇವೆ ಆದುದರಿಂದ, ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವನವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಲ್ಪಡುವ, ಜೀವಸಂಬಂಧವಾದ ಕ್ರಿಯೆಯು ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣವೊಂದೇ ಅಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯೂ ಅವುಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕಿನಿಂದಲೇ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕ ಲಯಬದ್ಧವಾದ ಜೈವಿಕ ಘಟನೆಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕಾಶ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಬೆಳಕಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಬೆಳಕು ಎಂದರೇನು ?

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ನವಿರಾದ ಕಿರಣಾವಳಿಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಆ ಬೆಳಕು ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಹಳದಿ, ಹಸುರು, ನೀಲಿ, ನೇರಳೆ ಮತ್ತು ಊದಾ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಕದೊಂದಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪಟ್ಟಕವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಈ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕುಗಳು ಮತ್ತೆ ಸೇರಿ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆಯೆಂದೂ, ಆದರೆ, ವರ್ಣಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದೇ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಅದನ್ನು ಮುಂದೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ನನು ತೋರಿಸಿದನು. ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಅನೇಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆಯೆಂದೂ, ಅದನ್ನು ಆ ವಿವಿಧ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದೂ ಅವನು ಈ ಸರ್ವ

ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತೋರಿಸಿದನು. ನೀರಿನ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಅದರ ತರಂಗಗಳು ಹೊರಡುವ ಹಾಗೆಯೇ, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳೂ ಸಹ ಬಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪುರಾವೆಗಳು ದೊರೆತಾಗ, ಬೆಳಕಿನ ಕಣಸಿದ್ಧಾಂತವು ತಿರಸ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ನೆರಳಿನ ಅಂಚು ಯಾವಾಗಲೂ ಪೂರ್ಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲದ ತೆರದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಸದಾ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಹಳೆಯ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

ಆದರೂ ಸಹ, ಬೆಳಕು ಸಾಮಾನ್ಯ ಭೌತಿಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆಯೆಂದು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಈ ಕಣಗಳಿಗೆ ಫೋಟಾನ್ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ 'ಕ್ವಾಂಟ'ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಘನವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಿಂದಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ತಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀಳಿಸಿದಾಗ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವಿಸರ್ಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ವಿಸರ್ಜಿಸಲಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಆದರೂ, ವಿಸರ್ಜಿತವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯು ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಬೀರಲಿಲ್ಲ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾಶ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಮೂಲತತ್ವ. ಬೆಳಕು ಒಂದು ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ವಿಸರ್ಜಿತವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಲೋಹದ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು (ಎಂದರೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗ ದೂರವುಳ್ಳ ಬೆಳಕನ್ನು) ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಆ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗ ದೂರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಅದರ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ, ವಿಸರ್ಜಿತವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗವು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕು ಸಣ್ಣ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯ ಕ್ವಾಂಟಾಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದೆಯೆಂದು ಹೇಳಲು ಪ್ರಕಾಶ ವಿದ್ಯುತ್ಪರಿಣಾಮವೇ ಅಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್‌ನನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು. ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿಯೇ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಫೋಟಾನ್‌ನ ಸಂಪೂರ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿತವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಫೋಟಾನ್ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯು, ನಾಶವಾದ ಫೋಟಾನಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್‌ನು ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಸಾರಮಾಡುವ

ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯ ವಿತರಣೆ (ವಿವಿಧ ತರಂಗದೂರಗಳಲ್ಲಿ) ಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ, ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಒಂದು ಮೂಲಸ್ಥಿರಾಂಕ ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇವನ್ನು h ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶವಿದ್ಯುತ್ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ಸಹ ಇದೇ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಅಗತ್ಯ. ಒಂದು ಫೋಟಾನಿನ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಾದ ಶಕ್ತಿ E ಯನ್ನು $E=h\nu$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ν ಎಂದರೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು h ಎಂಬುದು ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್‌ನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅದರ ಮಾಮೂಲು ಅರ್ಥವನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಇಷ್ಟು ತರಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಕೊಳದ ನೀರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ, ಪತನಬಿಂದುವಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಒಂದು ತರಂಗವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು. ನಾವು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಗುಣಿತ ತರಂಗಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನಾವು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಹಾಕಿ ದಂತೆಲ್ಲ, ಆ ತರಂಗಗಳ ತುದಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರವಾಗುತ್ತವೆ. ಎರಡು ತರಂಗಗಳ ಶಿಖರಗಳ ನಡುವಿನ ಈ ದೂರವೇ ತರಂಗದೂರ. ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಸಾರದ ವೇಗವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ. ತರಂಗದೂರವು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ, ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ, ಪ್ರಸಾರದ ವೇಗವನ್ನು ತರಂಗ ದೂರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ಬರುವ ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಫೋಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುವ ಸಮೀಕರಣ ವನ್ನು $E=hc/\lambda$ ಎಂದು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ C ಎಂಬುದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ (ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3×10^{10} ಸೆಂಮೀಗಳು) ಮತ್ತು λ ಎಂಬುದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಗಳಲ್ಲಿ ತರಂಗದೂರ, h ನ ನಿಖರವಾದ ಬೆಲೆ 6.624×10^{-27} ಅರ್ಗ್ ಸೆ.

ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅರ್ಗ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೂ ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ನಾವು ವಿವಿಧರೀತಿಯ ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ, ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ; ಗೋಚರವಾಗುವ ಬೆಳಕನ್ನು ನಾನೋಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಂಗ್ ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. 1 ಮೀಟರ್ (m) $=10^2$ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳು (cm) $=10^3$ ಮಿಲಿಮೀಟರುಗಳು (mm) $=10^6$ ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರುಗಳು ($m\mu$) $=10^9$ ನಾನೋಮೀಟರುಗಳು (nm). ಒಂದು ಅಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ಮಾನ

10^{-8} ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಇದು 0·1nm ಗೆ ಸಮ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸಿ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸುವ, ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು :

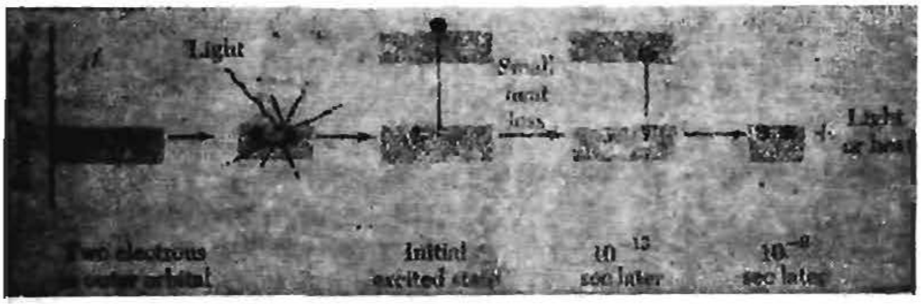
$$E = \frac{2{\cdot}86 \;\; 10^{7} \text{ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು ಮೋಲ್}}{\text{ತರಂಗದೂರ (ನಾನೋಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ)}}$$

ಒಂದು ಮೋಲ್ ವಸ್ತು ಎಂಬುದು ಆ ವಸ್ತುವಿನ 6×10^{23} ಅಣುಗಳಿಗೆ ಸಮ ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರಕಾಶ ರಸಾಯನಿಕ ಸಮಾಂಕವು 6×10^{23} ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡುವಂತೆ, ಒಂದು ಮೋಲ್ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಇಂತಿಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ, 450nm ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನೀಲಿ ಬೆಳಕು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೋಲ್‌ಗೆ 64 ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗುವುದು. ಬೇರ ಬೇರ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ನೀಲಿಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿಯು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆಯೆಂಬ ಸಂಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಣ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೂ ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೂ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಕೊಂಡಿಯು ಅಡಗಿದೆಯೆಂಬುದೂ ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕು ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅತಿ ನೇರಳೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಮತ್ತಿತರ ಕೋಶಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇತರ ವಿಧವಾದ ಬೆಳಕುಗಳನ್ನೂ ನೋಡಬಲ್ಲರೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಬೆಳಕು ಎಂಬುದು ಕೇವಲ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದು ವಿವಿಧರೀತಿಯ ಬೆಳಕುಗಳ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಕೇವಲ ಸೌಕರ್ಯಾರ್ಥಕ್ಕಾಗಿ ಇದೆ. ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ವರ್ಣಪಟ್ಟಿಯ ಎಲ್ಲ ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕೇವಲ ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಫೋಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ.

ಅಣುರಚನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಹೀರುವಿಕೆ

ಒಂದು ಲೋಹದ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಾಗಳು ಬಿದ್ದಾಗ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವಿಸರ್ಜಿತವಾಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಾಗಳು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಿರಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ, ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಕೇಂದ್ರಕದ ಅಥವಾ ಕೇಂದ್ರಕಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಅದರ ಘಟಕಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇವೆ. ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬೀಜಕೇಂದ್ರಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿವೆ ; ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕೇಂದ್ರಕಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದು, ವಿದ್ಯುತ್–ಸ್ಥಿರಬಲಗಳಿಂದ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು, ಕೇಂದ್ರಕದಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದು, ಬಹಳ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ, ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಭ್ರಮಣಗಳು ಅವನ್ನು ಕೇಂದ್ರಕದ ಸುತ್ತಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಥದಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮಾತ್ರ ಹಿಡಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಕ್ವಾಂಟಾಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ, ಇನ್ನೂ, ದೂರದಲ್ಲೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಪಥಗಳು ಇರಲು

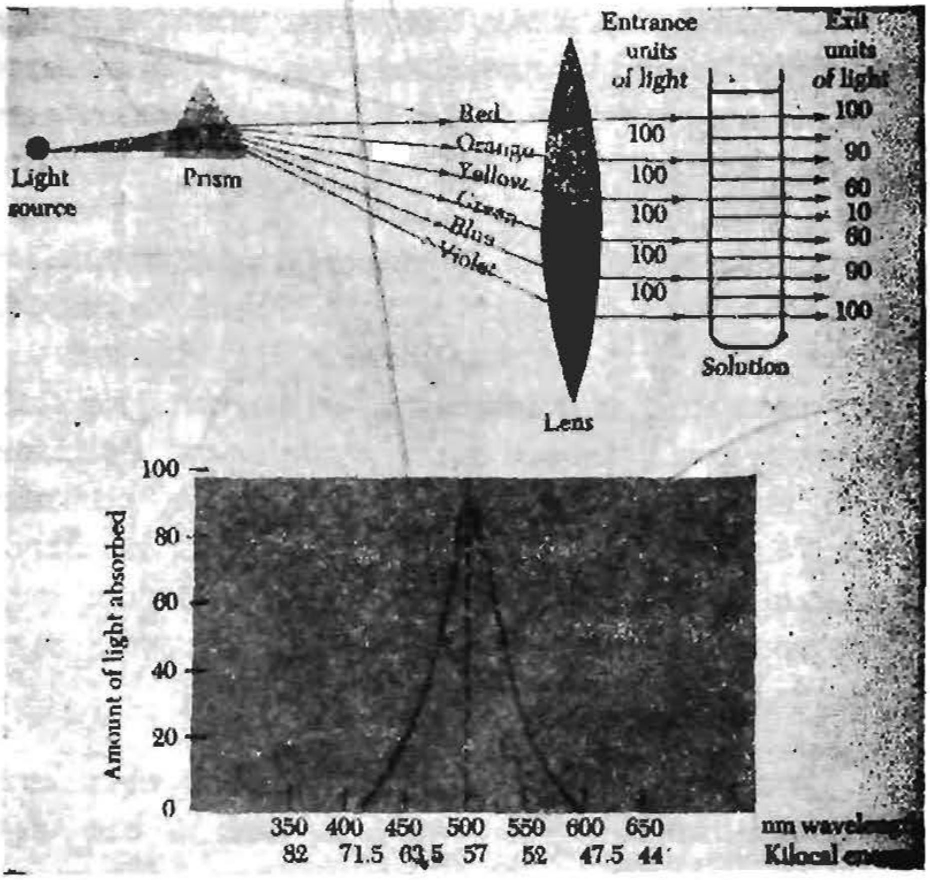


ಚಿತ್ರ 2–1 ಅಣುಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ

Energy ಶಕ್ತಿ ; Light ಬೆಳಕು ; Two electrons in other orbital ಹೊರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ; Small heat loss ಸ್ವಲ್ಪ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ ; Initial excited state ಆರಂಭದ ಉತ್ತೇಜಿತ ಸ್ಥಿತಿ ; 10^{-13} Sec after 10^{-13} ಸೆಕೆಂಡ್ ನಂತರ ; 10^{-9} Sec later 10^{-9} ಸೆಕೆಂಡ್ ನಂತರ

ಅವಕಾಶವುಂಟು, ಆದರೆ, ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಅದರ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಕೇಂದ್ರಕದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯಲು ಶಕ್ತಿಯು ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಇರಲು ಬಯಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೂ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಎರಡು

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇದ್ದರೆ, ಇವುಗಳ ಭ್ರಮಣಗಳು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ, ಆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು 'ಜೋಡಿ' ಆಗಿವೆಯೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ (ಚಿತ್ರ 2-1ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡರೆ, ಅದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮೇಲಿನ ಪಥಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬಹುದು. ಆಗ ಆ ಅಣುವು ಉತ್ತೇಜಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ 2—2 ಹೀರುವಿಕೆಯ ವರ್ಣಪಟ್ಟಿ

Light source ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ ; Prism ಪಟ್ಟಕ ; Red ಕೆಂಪು ; Orange ಕಿತ್ತಳೆ ; Yellow ಹಳದಿ ; Green ಹಸುರು ; Blue ನೀಲಿ ; Entrance units of light ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಮಾನಗಳು; Exit units of light ನಿರ್ಗಮನ ಬೆಳಕಿನ ಮಾನಗಳು ; Lens ಮಸೂರ ; Solution ದ್ರಾವಣ ; Amount of light obsorbed ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ಪರಿಮಾಣ ; nm wave length nm ತರಂಗ ದೂರ ; Kilocal energy ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿ ಶಕ್ತಿ.

ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಒಂದು ಪಥದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಹೊರದೂಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ಎರಡು ಪಥಗಳ ಶಕ್ತಿಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಂಗದೂರಗಳುಳ್ಳ ಬೆಳಕುಗಳನ್ನು ಬೀಳಿಸುವುದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಫೋಟಾನಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 'ಪೂರ್ಣ ಅಥವಾ ಶೂನ್ಯ' ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ (ಎಂದರೆ ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನ ಭಿನ್ನಾಂಶವನ್ನು ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ) ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಗುದರಿಂದ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರಕವಚಗಳಿಗೆ ತಳ್ಳಲು ಸಮರ್ಥವಾದ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಯಾವ ತರಂಗ ದೂರಗಳು ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿದಾಗ, ಹೀರುವಿಕೆಯ ವರ್ಣ ಪಟ್ಟಿಯು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2-2ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ವಿಭಜಿಸಿ, ಬರುವ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕುಗಳನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ, ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ತರಂಗದೂರಗಳ ಬೆಳಕುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂಬು ದನ್ನು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆಬದಲಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಹೀರಲಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 2—2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅದರ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೀರುವಿಕೆಯ ಶೃಂಗವು 500 nm ನಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ, ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುವ ಕವಚದಿಂದ ಭರ್ತಿಯಾಗದೇ ಇರುವ ಕವಚಕ್ಕೆ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ತಳ್ಳಲು ಸರಾಸರಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ಗೆ ಸುಮಾರು 5·7 ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂಬುದೇ ಇದರ ಅರ್ಥ.

ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಅಣುವು ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿದಾಗ, ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡ ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳಿದಾಗ, ಅದು ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸಬಲ್ಲದು (ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ **ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣ** ಎಂದು ಹೆಸರು).

ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮೂಲವಿಧಗಳಿವೆ: **ಫ್ಲೂರೆಸೆನ್ಸ್** ಮತ್ತು **ಫಾಸ್ಫಾರೆಸೆನ್ಸ್**. ಫ್ಲೂರೆಸೆನ್ಸ್ ಎಂದರೆ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ರಶ್ಮಿ ಪ್ರಸಾರಗಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಆ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ವಸ್ತುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದು. ಫಾಸ್ಫಾರೆಸೆನ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ತೇಜನ

ಗೊಳಿಸುವ ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ನಂತರವೂ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫರೆಸೆನ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯು ಫ್ಲೋರೆಸೆನ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತರಂಗದೂರದಲ್ಲಿ (ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿ) ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ನಮಗೆ ಕೆಲವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 2—3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಫ್ಲೋರೆಸೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಉತ್ತೇಜಿತವಾದ ಕೂಡಲೇ (ಎಂದರೆ ಸುಮಾರು 10^{-8} ಸೆಕೆಂಡ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ) ಸಹಜಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳುವುದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ತನ್ನ ಸಹಜಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಫ್ಲೋರೆಸೆಂಟ್ ಬೆಳಕು ಉತ್ತೇಜಕ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರವುಳ್ಳದಾಗಿ, ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2-3 :—ಫ್ಲೋರೆಸೆನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫರೆಸೆನ್ಸ್‌ಗಳಿಗ ಅಣುವಿನ ಉತ್ತೇಜನಗೊಳಿಸುವಿಕೆ

Heat loss ಉಷ್ಣನಷ್ಟ ; Reverss spin of electron ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ವಿರುದ್ಧ ಭ್ರಮಣೆ; Fluorescence ಫ್ಲೋರೆಸೆನ್ಸ್ ; Incident light quanta ಪತನ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳು; Phosphorescenceಫಾಸ್ಫರೆಸೆನ್ಸ್ ; Ground state ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿ

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ತನ್ನ ಭ್ರಮಣೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಭ್ರಮಣೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಮೊದಲಿನ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವ ತನಕ ಅದು ತನ್ನ

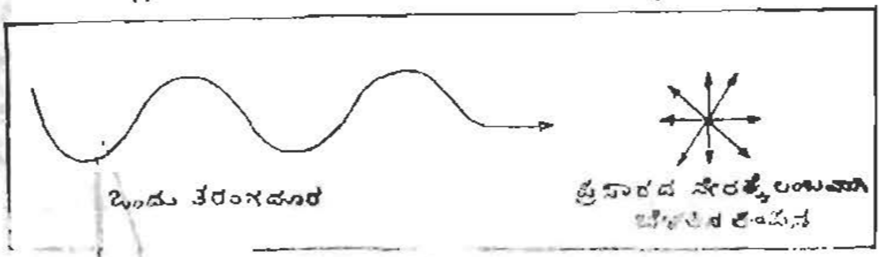
ಸಹಜಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳುವುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಒಂದೇ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಲಾರವು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ, ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಹೊರ ಸೂಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಫಾಸ್ಫಾರೆಸೆನ್ಸ್. ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಕಡಮೆ ತೀವ್ರತೆ ಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಭ್ರಮಣದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸುವವರೆಗೂ ಇದು ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ಈ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು ಅನೇಕ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳವರೆಗೆ ನಡೆಯಬಹುದು. ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಫ್ಲೂರೆಸೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫಾರಸೆಂಟ್ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿಯೇ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇವೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅಣುಗಳ ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಅತಿ ನೇರಳೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀಳಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಬಹಳ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಫ್ಲೂರೆಸೆನ್ಸ್‌ನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ. ಆದರ ಶೃಂಗವು ಹಳದಿ-ಹಸುರು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 530 nm ನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಫ್ಲೇವಿನನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಣ ಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಅದು ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾದಾಗ, ಈ ಫ್ಲೂರೆಸೆನ್ಸ್ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಫ್ಲೂರೆಸೆನ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣವು **ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣದ** ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಿಧವಾದರೂ, ಇತರ ವಿಧಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಅಣುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜನ ಗೊಳಿಸಿದಾಗ, **ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣವು** ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಈ ತಂಪುಬೆಳಕು ಭವಿಷ್ಯತ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮನೆಬೆಳಕಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಹೊರಸೂಸು ವಿಕೆಯೇ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣ.

ಅಣುರಚನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಹೀರುಗುವಿಕೆ

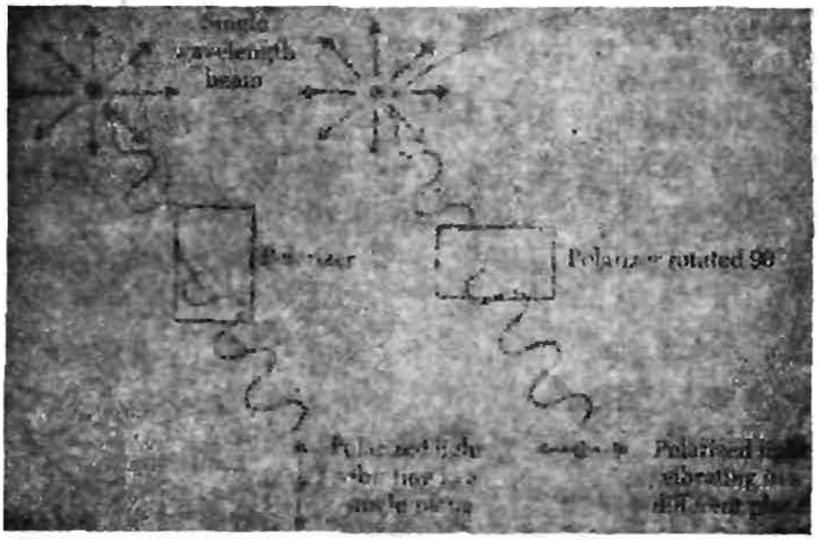
ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ವಿಮರ್ಶಿಸಿರುವಂತೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾದ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ನಾವು ಒಂದೇ ತರಂಗದೂರ ವುಳ್ಳ, ಒಂದು ಕಿರಣಾವಳಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

ಸೋಡಿಯಂ—ರೇಖೆ ; ಇದು ಕಿರಣಾವಳಿಯ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ **ಅನೇಕ ಸಮತಲಗಳಲ್ಲಿ** ಕಂಪನಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಅನೇಕ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2—4

ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಕಂಪನಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಲು ಮಾತ್ರ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುವ ಕೆಲವು ಹರಳುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಬೆಳಕಿಗೆ **ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕು** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಕಂಪನಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹರಳು ಅಥವಾ ಇತರ ವಸ್ತುವಿಗೆ **ಧ್ರುವಕಾರಕ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕೇವಲ ಧ್ರುವಕಾರದವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದರಿಂದಲೇ, ಬೆಳಕು ಕಂಪನಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಸಮತಲವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 2—5).



ಚಿತ್ರ 2—5

Single wave length beam ಒಂದು ತರಂಗ ದೂರದ ಕಿರಣಾವಳಿ; Polarizer ಧ್ರುವಕಾರಕ ; Polarizer rotated 90° 90° ತಿರುಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಧ್ರುವಕಾರಕ ; Polarized light vibrating in a single plane ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಕಂಪನ ಹೊಂದುವ ಬೆಳಕು : *Polarized light vibrating in a different* plane ಬೇರೆ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಕಂಪನ ಹೊಂದುವ ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕು

ಒಂದೇ ಸಮತಲದ ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕನ್ನು ಮೊದಲನೆಯ ಧ್ರುವಕಾರಕವನು ಇಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇಟ್ಟಿರುವ ಎರಡನೆಯ ಧ್ರುವಕಾರದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರೆ. ಆ ಎಲ್ಲಾ ಬೆಳಕೂ ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು. ಎರಡನೆಯ ಧ್ರುವಕಾರಕವನ್ನು 90°ಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ. ಬೆಳಕು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪೋಲರಾಯ್ಡ್ ಗಾಜುಗಳಿಂದ ಆದ ಒಂದು ಜತೆ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕೂಡಲೇ ನೋಡಬಹುದು. ಒಂದು ಮಸೂರದ ಹಿಂದೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು. ಬೆಳಕಿಗೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಮಸೂರವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತ ಇದ್ದರೆ. ಅಲ್ಲಿಂದಮುಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯು, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಮಂದಪ್ರಕಾಶದವರೆಗೆ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು **ಧ್ರುವೀಕರಣಮಾಪಕ** ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳು ಒಂದೇ ಸಮತಲದ ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕನ್ನು ಎಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಧ್ರುವೀಕರಣ ಮಾಪಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.

ಕೆಲವು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಸಮತಲದ ಧೃವೀಕೃತ ಬೆಳಕಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟರೆ. ಈ ದ್ರಾವಣಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಬೆಳಕಿನ ಸಮತಲಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಗಮನಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದ್ದುದು ; ಮತ್ತೆ ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದ್ದುದು. ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು **ಬೆಳಕಿಗೆ ಪಟು**ಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಯಿತು.

ಕೆಲವು ಅಣುಗಳು ಸಮತಲದ ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕನ್ನು ಏಕೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಉಳಿದುವು ಏಕೆ ತಿರುಗಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅರಿತಿದ್ದಾರೆ. 1874ರಲ್ಲಿ **ವಾಂಟ್‌ಹಾಫ್** ಮತ್ತು **ಲೇ ಬೆಲ್** ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿಯೇ ಬೆಳಕಿಗೆ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ. ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುವಿನ ನಾಲ್ಕು ಬಂಧಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿವೆಯೆಂದೂ ಆಗ ಆ ಅಣುವು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಟೆಟ್ರಾಹೆಡ್ರನ್‌ನಂತೆ ಕಾಣುವುದೆಂದೂ ಈ ಸಂಶೋಧಕರು ಹೇಳಿದರು. ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೆ. ಆಗ ಆ ಅಣುವು

ಅಸಮ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಎರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಲ್ಲದು (ಚಿತ್ರ 2-6). ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಅಂಟಿನ ಉಂಡೆಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿ ಚಿತ್ರ 2-6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ, ಇದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ

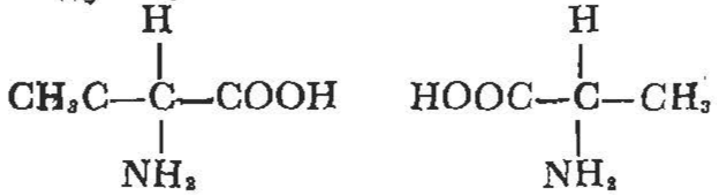


ಚಿತ್ರ 2—6

Form 1 ರೂಪ 1 Form 2 ರೂಪ 2

ಎರಡು ರೂಪಗಳನ್ನು ಒಂದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಐಕ್ಯಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇವೆರಡು ರೂಪಗಳೂ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿನ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ. ಅಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು **ಚಾಕ್ಷುಷ ಸಮಾಣುಗಳು** ಮತ್ತು ಸಮತಲ ಧ್ರುವಿಕೃತ ಬೆಳಕನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲೂ ಅವು ಒಂದೇ ಆಗಿವೆ.

ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುವು ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ, ಆ ಸಂಯುಕ್ತವು ಬೆಳಕಿಗೆ ಪಟುವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಎರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಲ್ಲದಾಗಿರಬೇಕು. ಚಾಕ್ಷುಷ ಸಮಾಣುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಾದ ಗ್ಲೈಸಿನನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಈ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ

ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಇದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಪಟುವಾಗಿದೆ. ಇದು ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಎರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಈ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೂಪವು ಸಮತಲ ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಲಗಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ **ಬಲತಿರುವಿನ ಅಣು** (ಡೆಕ್ಸ್ಟ್ರೊ ರೊಟೇಟರಿ) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪವು ಆ ಬೆಳಕನ್ನು ಎಡಗಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ **ಎಡತಿರುವಿನ ಅಣು** (ಲೆವೋರೊಟೇಟರಿ) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಅನೇಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಮಾಡಲಾದ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳಾದುದರಿಂದ, ಅವು ಬೆಳಕಿಗೆ ಪಟುವಾಗಿವೆ. ಪ್ರೋಟೀನು ದೊಡ್ಡ ಅಣುವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅನೇಕ ವಿವಿಧ ತರಂಗದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ತಿರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಳೆದು, ಆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ **ಬೆಳಕಿನ ತಿರುಗುವಿಕೆಯುಳ್ಳ ಚದರುವಿಕೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳತಂಹ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಅಗುವ ಬೆಳಕಿನ ತಿರುಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅರಿಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೂ ಪ್ರೋಟೀನಿನಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಅಣುವಿನಿಂದ ಆಗುವ ಬೆಳಕಿನ ತಿರಗುವಿಕೆಯು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಗೊತ್ತಿರುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೊಡಕಿನದಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದು ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನಾವುದೋ ರಚನೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ (ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ದ್ವಿತೀಯ ರಚನೆಗಳ ವಿವೇಚನೆಗೆ ಅಧ್ಯಾಯ 3ನ್ನು ನೋಡಿರಿ).

3. ಜೀವಕೋಶ ವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ : ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಅಥವಾ ಮಾನವನ, ಎಲ್ಲ ಜೀವಸಂಬಂಧವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೂ ಅವು ಸಜೀವದಿಂದಿರಲು, ಬೆಳೆಯಲು ಮತ್ತು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅವಶ್ಯಕ. ಈ ಎಲ್ಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೂಲಘಟಕವಾದ ಜೀವಕೋಶವು ತನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ದ್ರವದಿಂದ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಈ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತನ್ನ ಹೊಸ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಪೋಷಕದ್ರವ್ಯದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ರಚನಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗವು, ಹೊಸ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು, ವಿಭಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಪೋಷಕದ್ರವ್ಯಗಳಿಗೂ ಆಹಾರವೆಂದು ಹೆಸರು. ಆಹಾರವು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು, ಕೊಬ್ಬುಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಖನಿಜಗಳು, ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಈ ಜೀವಕೋಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬಹಳ ತೊಡಕಿನವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಯಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ತೊಡಕಾದ ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಕಡೆಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ನಾವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು.

ಕಳೆದ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಯಂತ್ರದ ವಿಶಿಷ್ಟಭಾಗಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತವಾದ ಜಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು, ಇಡೀ ಜೀವಕೋಶದ ತೊಡಕುಗಳಿಂದ ದೂರವಾಗಿ, ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೀಘ್ರವಾದ ಪ್ರಗತಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು, ಅಂತಹ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ದೊರಕಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತಾನೆ. ನಿಜವಾಗಿಯೂ, ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ರಸಾ

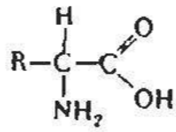
ಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ವೆಂದು ಬಣ್ಣಿಸಬಹುದು. ಜೀವಕೋಶದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಸಂಶೋಧಿಸಿ ರುವುದರಿಂದ, ಭಾರಾಣುಗಳ ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆ. ಇವೇ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು. ಅಧ್ಯಾಯ 10 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಎರಡ ನೆಯದನ್ನು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸುವೆವು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾದ **ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು** ನಾವು ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೇ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಕಿಣ್ವಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ವೇಗವರ್ಧನವನ್ನು ಮಾಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆ ಗಳಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವೇಗ ವರ್ಧನಗೊಳಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಜೀವಕೋಶವು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷ ಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗಬಲ್ಲದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶ ದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶದ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಜೀವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಪಾತ್ರ ವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕಿಣ್ವಗಳ (ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು) ಸಂಯೋ ಜನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಸಂಕೋಚನ ; ನರಗಳ ವಹನಕ್ರಿಯೆ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆ ಗಳಂತಹ ದೇಹಸಂಬಂಧವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಜತೆಗೂ ಕಿಣ್ವಗಳು ಬಹಳ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಹೊರಗಿನ ಅಥವಾ ರೋಗಕಾರಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳ ಜತೆಗೆ ಸೇರಬಲ್ಲ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ನಿರೋಧಕವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಜೀವ ಕೋಶದ ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಶದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಪ್ರಚೋದಕಗಳು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಜೀವಕೋಶದ ದೇಹಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಾಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು, ಈ ಮುಖ್ಯವಾದ

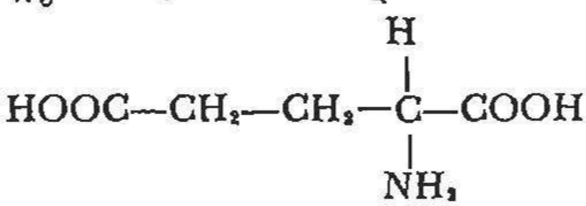
ಭಾರಾಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಮೊದಲು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳ ವೇಗವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಘಟಕಗಳು

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅಣುತೂಕವುಳ್ಳ ತೊಡಕಾದ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಅಮ್ಲಜನಕಗಳ ಜತೆಗೆ ಸಾರಜನಕವೂ ಇದೆ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ (ಎಂದರೆ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಳಿಸಿದಾಗ) ಅವು **ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ** ಗಳು ಎಂಬ ಸರಳ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಆಮೈನೋ ಅಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯು ಹೀಗಿದೆ.



ಗುಂಪಿಗೆ **ಅಮೈನೋ ಗುಂಪು** ಎಂದೂ —COOH ಗುಂಪಿಗೆ **ಆಮ್ಲ** ಅಥವಾ **ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು*** ಎಂದೂ ಹೆಸರು. R-ಗುಂಪು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20 ವಿವಿಧ R—ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ 20 ಬಗೆಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿವೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಎರಡು —CH_2 ಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ಇರುವ ಗುಂಪನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ:



ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 3—1 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ; ಏಕೆಂದರೆ, ದೇಹವು ಇವು

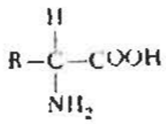
---

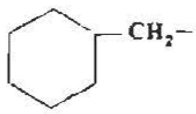
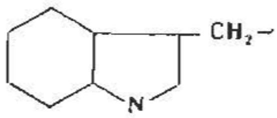
* See E. White, Chemical Background for the Biological Sciences 2nd ed. (Engle wood Cliffs, N. J., Prentice Hall 1970) for a general discussion of the chemistry of compounds of biological origin.

ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಾರದು. ಆದುದರಿಂದ, ಮಾನವನ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಇವು ಇರಲೇಬೇಕು.

ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮಾನವನು ಇತರ **ಮುಖ್ಯವಲ್ಲದ** ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲನು.

ಕೋಷ್ಟಕ 3—1



AMINO ACID	R
Threonine	CH_3CHOH-
Phenylalanine	
Lysine	$NH_2-(CH_2)_3-CH_2-$
Tryptophan	
Valine	$(CH_3)_2-CH-$
Methionine	$CH_3-S-CH_2CH_2-$
Leucine	$(CH_3)_2-CH-CH_2-$
Isoleucine	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-$

Amino acid ಅಮಿನೊ ಆಮ್ಲ ; Threonine ಥ್ರಿಯೋನಿನ್ ; Phenylalanine ಫೀನಾಲ್ಅಲಾನಿನ್ ; Lysine ಲೈಸಿನ್ ; Trytophan ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನ್ ; Valine ವ್ಯಾಲೈನ್ ; Methionine ಮಿಥೈಯೊನಿನ್ ; Leucine ಲ್ಯೂಸೈನ್ ; Isoleucine ಸಮಲ್ಯೂಸೈನ್.

ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸೈಲ್ ಗುಂಪು (COOH) ಇನ್ನೊಂದರ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿನೊಂದಿಗೆ (NH_2) ಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕೂಡಿ ಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ನಡುವಣ ಈ ಬಂಧ (—CO—NH—)ಕ್ಕೆ **ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಎರಡು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಡೈಪೆಪ್ಟೈಡ್, ಮೂರು ಇದ್ದರೆ ಟ್ರೈಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಮತ್ತು ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಎಂದೂ ಹೆಸರು. ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಉದ್ದವಾದ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯು ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಹೀಗೆ ಮಡಿಕೆಯಾಗಿ ಅದು

ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಂಧಗಳು (ಅಡ್ಡಬಂಧಗಳು) ಮಡಿಸಿದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರ



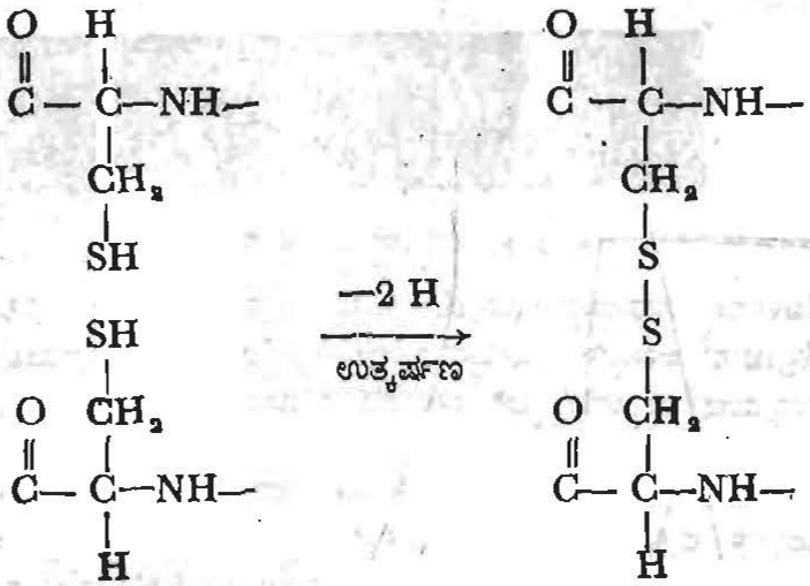
ಚಿತ್ರ 3-1 ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧದ ಸಂಯೋಜನೆ

ಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವನ್ನು ಎಂದರೆ ಒಂದು ಕ್ವಿಣ್ವವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯ ಮಡಿಸುವಿಕೆಯು ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಗಂಧಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾದ ಸಿಸ್ಟೈನು ಈ ಅಡ್ಡ ಬಂಧಗಳ ಪೈಕಿ, ಅನೇಕವುಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 3-2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಎರಡು ಸಲ್ಫಹೈಡ್ರಲ್ ಗುಂಪುಗಳು (—SH) ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದಾಗ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ, ಎಂದರೆ, ಜಲಜನಕದ ನಷ್ಟದಿಂದ, ಅವು ಬಂಧಿತವಾಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದ, ಮಡಿಸಿದ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ರಚನೆಯು ಬಿಗಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. S—S ಕೊಂಡಿಗೆ **ದ್ವಿಗಂಧಕಬಂಧ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು | SH ರೂಪಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಈ ಬಂಧವನ್ನು ಮುರಿಯಬಹುದು. ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಲ್ಲೂ S—S ಕೊಂಡಿಯು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವಾಗ, ಅಂತಹ ಅಡ್ಡಬಂಧಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರಾಶಿಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವಿನ ಗೋಚರಿಸುವ ಗಾತ್ರವು ನಮಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿರುವ ಮೂಲ ಘಟಕದ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬಹುದು.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾದ ಅದರ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಈ

ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮೊದಲು ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3—2 ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗಂಧಕಬಂಧವು (ಅಡ್ಡಬಂಧ) ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು

ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಜನಜನಕ ಅಯಾನು (ಪ್ರೋಟಾನು) ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುವೇ ಆಮ್ಲ. ಜನಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯು ದ್ರಾವಣದ ಆಮ್ಲತೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳ ಜತೆಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವ ವಸ್ತುವೇ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನು (ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ) ಗಳಾಗಿ ವಿಚ್ಛೇದನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

$$HCl \rightleftarrows H^+ + Cl^-$$

ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ NaOH, ಲೋಹದ ಅಯಾನು (Na^+) ಮತ್ತು ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ (OH^-) ಗಳಾಗಿ ವಿಚ್ಛೇದನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡು ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸಿ, ನೀರನ್ನೂ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ (NaCl).

$$[\, H^+ + OH^- \rightleftarrows H_2O \,]$$

ಹಿಂದೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ನೀರು, ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ H^+ ಮತ್ತು OH^- ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ವಿಚ್ಛೇದನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಅದು ಆಮ್ಲವೂ ಅಲ್ಲ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೂ ಅಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ, ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ H^+ ಗಳ (ಮತ್ತು OH^- ಗಳ) ನಿಜವಾದ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು. ಒಂದು ಲೀಟರಿಗೆ ಸುಮಾರು 10^{-7} ಮೋಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಲೀಟರ್ ಮೋಲಾರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ವಿಲೀನಕವಿರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ 58·5 ಗ್ರಾಮ್ NaClಅನ್ನು (ಎಂದರೆ, 22.991 ಗ್ರಾಮ್ ತೂಕ Na ಮತ್ತು 35·457 ಗ್ರಾಮ್ ತೂಕ Cl) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ, ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಒಂದುಲೀಟರಿಗೆ ಸಮಗೊಳಿಸಿದರೆ ಮೋಲಾರ್‌ದ್ರಾವಣವು ದೊರಕುತ್ತದೆ. 5·85 ಗ್ರಾಮ್ NaCl ಅನ್ನು ಕರಗಿಸಿ, ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಒಂದು ಲೀಟರ್ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿದರೆ, ನಮಗೆ 0.1 ಮೋಲಾರ್ ದ್ರಾವಣವು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ ಇತ್ಯಾದಿ.

H^+ ಅಯಾನುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು OH^- ಅಯಾನುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು 10^{-14} $(10^{-7} \times 10^{-7})$ ಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಪ್ರಬಲತೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದರೆ, ಇನ್ನೊಂದರ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು :

$$\left[H^+\right]\left[oH^-\right] = 10^{-14}$$

$$\therefore \left[H^+\right] = \frac{10^{-14}}{\left[oH^-\right]}$$

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 0.01 ನಾರ್ಮಲ್ HCl ದ್ರಾವಣವೊಂದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ H^+ ಮತ್ತು Cl^- ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ವಿಚ್ಛೇದನಗೊಂಡರೆ (H^+)ನ ಬೆಲೆಯು ಒಂದು ಲೀಟರಿಗೆ $0{\cdot}01 = 1 \times 10^{-2}$ ಗ್ರಾಮ್ ಮೋಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು (OH^-) ನ ಬೆಲೆಯು ಒಂದು ಲೀಟರಿಗೆ 10^{-12} ಗ್ರಾಂ ಮೋಲ್‌ಗಳು. (H^+) ಮತ್ತು (OH^-) ಗಳನ್ನು 10ರ ಘಾತಗಳಾನ್ನಾಗಿ ಬರೆದು ಲಘುಗಣಕವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆಂದರೆ, $0{\cdot}1 = 10^{-1}$, $0{\cdot}01 = 10^{-2}$, $0{\cdot}001 = 10^{-3}$ ಇತ್ಯಾದಿ. ಘಾತಸೂಚಕಗಳಾದ –1, –2, –3 ಮುಂತಾದವುಗಳು ಪ್ರಬಲತೆಗಳ ಲಘುಗಣಕಗಳು. ಆದರೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಋಣಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ಋಣ ಲಘುಗಣಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ಧನಸಂಖ್ಯೆ

ಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳ 0·001 ಪ್ರಬಲತೆಯು, ಎಂದರೆ, ಲೀಟರಿಗೆ 10^{-3} ಗ್ರಾಮ್ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಅಮ್ಲತೆ 3 ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, $3=-(-3)=$ –ಲಾಗ್ (H^+). ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ pH ಬೆಲೆಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಇವು ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಮ್ಲತೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. pH ಬೆಲೆಯು 7 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 7 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ pH ಬೆಲೆಯು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 3–2ರಲ್ಲಿ (H^+), (OH^-) ಮತ್ತು pH ಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕಾಪು ಸಂಗ್ರಹದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಕೆಲಸಮಾಡುವುದರಿಂದ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಅಥವಾ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಗಳ pH ಬೆಲೆಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಪು ದ್ರಾವಣವು, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು NaOH ಗಳಂತಹ, ಒಂದು ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.*

ಕೋಷ್ಟಕ 3–2

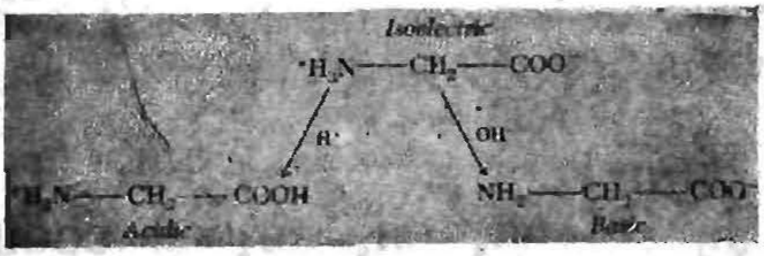
ಮೋಲ್ಸ್ H^+/ಲೀಟರ್	ಮೋಲ್ಸ್ oH^-/ಲೀಟರ್	ಲಾಗ್ $[H^+]$	–ಲಾಗ್ $[H^+]$ =pH
1×10^{0}	1×10^{-14}	0	0
1×10^{-1}	1×10^{-13}	—1	1
1×10^{-4}	1×10^{-10}	—4	4
1×10^{-7}	1×10^{-7}	—7	7
1×10^{-10}	1×10^{-4}	—10	10
1×10^{-13}	1×10^{-1}	—13	13
1×10^{-14}	1×10^{0}	—14	14

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲಗಳಂತೆಯೂ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಂತೆಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ

* See E. White, Chemical Background for the Biological Sciences 2nd ed; for a detailed discussion of buffers and pH.

ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಒಂದು ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು (—COOH) ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಮ್ಮೈನೋ ಗುಂಪು (NH_2) ಇವೆ. ಅಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ **ಆಮ್ಲ-ಕ್ಷಾರೀಯ ವಸ್ತುಗಳು** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆದುದರಿಂದ, ಗ್ಲೈಸಿನ್‌ನಂತಹ ಒಂದು ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣದ pH ಬೆಲೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಒಂದು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶ ಮತ್ತು / ಅಥವಾ ಒಂದು ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 3-3). ಗ್ಲೈಸಿನ್‌ನ ಒಂದು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳ (H^+) ಸೇರಿಸುವಿಕೆಯು ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪಿನ ಅಯಾನೀಕರಣವನ್ನು ಅಡಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಗ ಆ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ (OH^-) ಸೇರಿಸುವಿಕೆಯು ಅಮೋನಿಯಂ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನನ್ನು ತೆಗೆದು, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ PHನಲ್ಲಿ ಅಣುವು ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಧನವಿದ್ಯುದಂಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.) ಈ pH ನಲ್ಲಿ ದ್ವಿಧ್ರುವೀಯ ಅಯಾನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಧನಧ್ರುವಕ್ಕಾಗಲೀ ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕಾಗಲೀ ವಲಸೆ ಹೋಗದು. ಈ pH ಬೆಲೆಗೆ **ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ ಬಿಂದು** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಡನೆ ಸಾರಮಾಪನದಿಂದ ಅಥವಾ ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರೆಸಿಸ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ ಬಿಂದುವಿನ PH ಬೆಲೆಯು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಂಪುಗಳ ವಿಚ್ಛೇದನ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3-3 ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಆಮ್ಲಕ್ಷಾರೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

Isoelectric ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ ; Acidic ಆಮ್ಲೀಯ ; Basic ಕ್ಷಾರೀಯ

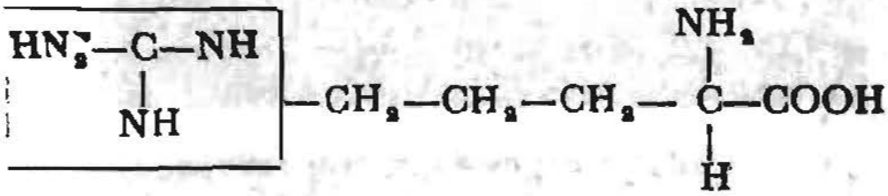
ಒಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂದವು ಏರ್ಪಡುವಾಗ, ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಆಮ್ಲ-ಕ್ಷಾರೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣವು ಉಳಿದುಕೊಂಡಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಆಮ್ಲಕ್ಷಾರೀಯ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 3-4ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಟ್ರೈಪೆಪ್ಟೈಡನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಒಂದು ಆಮ್ಲ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಒಂದು ಅಮ್ಮೈನೋ ಗುಂಪು ಇವೆಯೆಂಬುದನ್ನು

ಗಮನಿಸಿ. R^1, R^2 ಮತ್ತು R^3. ಗಳು ಆ ಮೂರು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಇಂಗಾಲ ಚೌಕಟ್ಟು ರಚನೆಗಳ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೀನು ಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಂಪುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವಿಧಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ, ನೂರು ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಮೈನೋ ಗುಂಪು ಇರುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ 3—4 ಒಂದು ಟ್ರೈಪೆಪ್ಟೈಡ್

ಆದರೂ, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಂಪು ಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಇದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇದ್ದು, ಇದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸೈಲ್ ಅಥವಾ α-ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸೈಲ್ ಗುಂಪು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಇನ್ನೊಂದು ಆಮ್ಲೀಯ



ಆರ್ಜಿನಿನ್

ಗುಂಪು (β-ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸೈಲ್ ಗುಂಪು) ಇನ್ನೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಆದರೂ ಕೆಲು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆರ್ಜಿನಿನ್ ಈ ಮೇಲಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎಡಭಾಗದ ಚೌಕ ದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಗುಂಪಿಗೆ ಗ್ವಾನಿಡೋ ಗುಂಪು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಪ್ರಬಲ ವಾದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಂಪು.

ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ವರ್ತನೆಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲರಚನೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ pH ಗಳಿಂದಲೇ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೇಳಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನೇ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಬಗೆಗೂ ಪುನರುಚ್ಚರಿಸಬಹುದು; ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಧನಧ್ರುವದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಅಥವಾ ಋಣಧ್ರುವದ ಕಡೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ pH ಬೆಲೆಯು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಮ ವಿದ್ಯುದೀಯಬಿಂದುವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಇವು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆ

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು, ನಾವು ಮೊದಲು ಅದನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ಇತರ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸವಾದರೂ, ಒಂದು ವಿಧಾನದ ನಂತರ ಬೇರೊಂದನ್ನು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಹೋಗಿ, ಕಡೆಗೆ ಒಂದು ಶುದ್ಧವಾದ ಏಕರೀತಿಯ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಕೆಲವರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ; ಒಂದು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ತಾವೇ ಮೊದಲಿಗರು ಎಂಬ ತೃಪ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ, (1) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು pHಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು (2) ನೀರಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಯಾವ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು, ಅದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡದೆಯೇ ಒತ್ತರಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ಈಗ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ತೆಗೆಯುವಿಕೆ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ, ಅನೇಕ ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ (2°—5°C) ಒಂದು ಅಪೂರ್ಣವಾದ ಸಾರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ನಾವು ಆರಂಭಿಸುತ್ತೇವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಒಡೆದು ಹೋಗುತ್ತವೆ—ಅರೆಯುವುದು, ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸುವುದು, ಕರಗಿಸುವುದು, ಗಾಜಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕುಲುಕುವುದು, ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳಿಂದ ಛಿದ್ರ

ಗೊಳಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಾರವನ್ನು ತೆಗೆಯುಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರು ಅಥವಾ ಕಾವು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದು. ಆದರೆ, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ, ಕೊಬ್ಬಿನಂತಹ, ಇತರ ರಚನೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ, ನೀರಿನಂತಹ ದ್ರಾವಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅವುಗಳ ಸಾರವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರದು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಕೊಬ್ಬುಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಮೊದಲು ತಣ್ಣನೆಯ ಅಸಿಟೋನ್ ಅಥವಾ ಬ್ಯೂಟೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ ತೊಳೆದು ಒಡೆಯಬಹುದು.

ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ ಒತ್ತರಗೊಳಿಸುವಿಕೆ: ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಕರಗುವಿಕೆಯು pHಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ದ್ರಾವಣದ pH ಬೆಲೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಿ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು, ಅದನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸದೇ ಒತ್ತರಗೊಳಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದ ಇತರ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನಾದರೂ ಕನಿಷ್ಟ ಪಕ್ಷ ಹೊರಹಾಕಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧೀಕರಣವು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗದೇ ಇದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಆ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಒಂದು ಗೂಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಅಣುತೂಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇತರ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ವಿಧಾನ. ಹೀಗೆ ಒತ್ತರಗೊಳಿಸಿದ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಆಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾವು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಬಹುದು.

ಲವಣ ವಿಭಾಗ ಕರಣ: ನೀರಿನ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಒತ್ತರಗೊಳಿಸಲು, ಲವಣಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಬಲತೆಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಲವಣದ ಅತಿ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲವು; ಮತ್ತೆ ಉಳಿದವುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒತ್ತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಲವಣವು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ pH ಬೆಲೆಯೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ನಾವು ಲವಣಗಳನ್ನೂ, pH ಬೆಲೆಯನ್ನೂ ಚರಾಂಶಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಿತ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅಂತಹ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳಿರುವ ಗುಂಪುಗಳು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅಥವಾ ತಮ್ಮತಮ್ಮಲ್ಲೇ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಜತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳ ಕರಗುವಿಕೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟು

ನೀರಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತತ್ಫಲವಾಗಿ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಒತ್ತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಎಂದರೆ ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ವಸ್ತುಗಳಾಗುತ್ತವೆ).

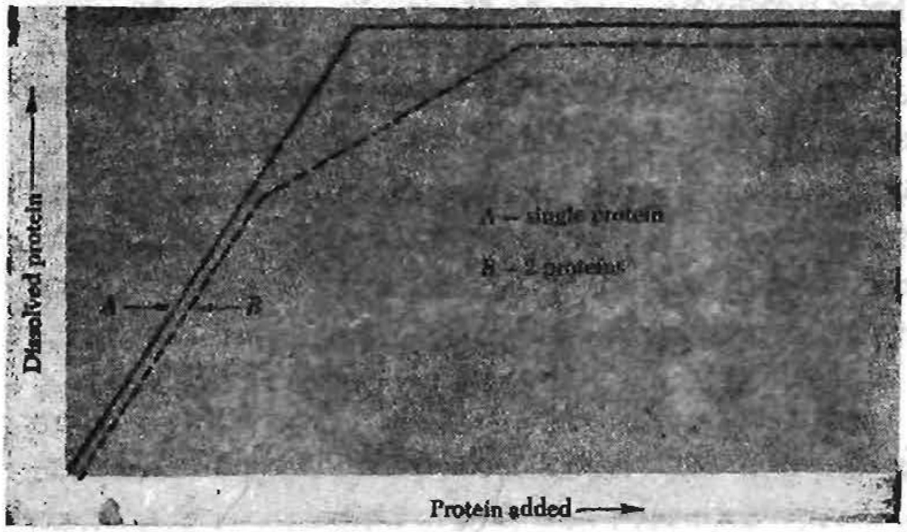
ದ್ವಿಭಾಗಕರಣ: ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು (ಯೂಗ್ಲಾಬ್ಯುಲಿನ್‌ಗಳು) ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನು—ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ನಡುವಣ ವರ್ತನೆಯು ಪ್ರೋಟೀನು–ನೀರುಗಳ ನಡುವಣ ವರ್ತನೆಗಿಂತ ಪ್ರಬಲ ವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಗುಂಪುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವ ಲವಣದ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಕರಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅನಂತರ, ಪ್ರೋಟೀನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಲವಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ, ಯೂಗ್ಲಾಬ್ಯುಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಇತರ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಲವಣದ ಅಯ್ಕೆಯು ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥ ವಾಗಿರುವ, ಆದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥವಲ್ಲದ ಒಂದು ಸೆಲೋಫೇನ್ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರೋಟೀನು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡ ಬಹುದು. ಅನಂತರ, ಈ ಚೀಲವನ್ನು ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ಲವಣವು ಹೊರಗೆ ವಿಸರಣೆ ಹೊಂದಲು ಬಿಡಬಹುದು. ಇದೇ ದ್ವಿಭಾಗಕರಣ (ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು).

ದ್ರಾವಕ ವಿಭಾಗಕರಣ: ಅಸಿಟೋನ್ ಮತ್ತು ಎಥೆನಾಲ್‌ಗಳಂತಹ ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಒತ್ತರಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳು ಅಂತಹ ದ್ರಾವಕ ವಿಭಾಗಕರಣಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಘನೀಭವಿಸುವ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಈ ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದವುಗಳು. ಅವು ಸದಾಕಾಲವೂ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಉನ್ನತಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಡಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಇದು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಸೌಕರ್ಯ; ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಮಡಿಕೆ ಬಿಡಿಸಿಕೊಂಡು ರಚನೆಗೆಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದೆ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಅವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಶುದ್ಧತೆಯ ಒರೆಗಲ್ಲು

ಕರಗುವಿಕೆ : ಒಂದು ಏಕರೂಪದ ಪ್ರೋಟೀನು ಸ್ಥಿರವಾದ pH ನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕರಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಶುದ್ಧತೆಯ ನಿಖರವಾದ ಒರೆಗಲ್ಲನ್ನು ನಾವು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಕರಗಿಸುವ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ನಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ಶುದ್ಧವಾದ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕರಗುವಿಕೆಯ ನಕ್ಷೆಯು, ಚಿತ್ರ 3-5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ನಾವು



ಚಿತ್ರ 3-5 ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಕರಗುವಿಕೆಯ ವಕ್ರರೇಖೆ

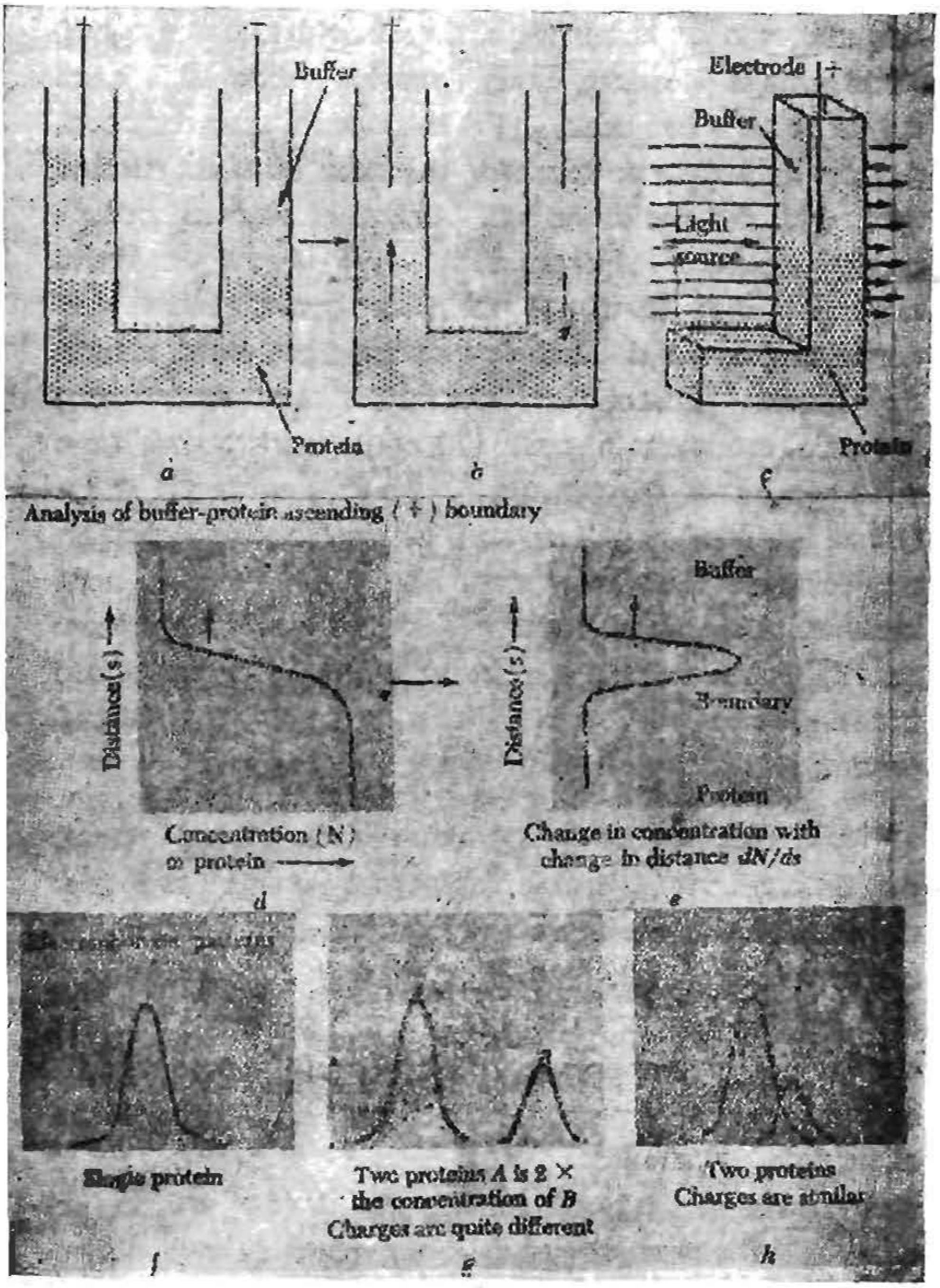
Dissolved protein ಕರಗಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನು ; A-ಒಂದೇ ಪ್ರೋಟೀನು ;
B-2 ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ; Protein added ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನು

ತಯಾರಿಸಿರುವ ದ್ರಾವಣವು ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ನಕ್ಷೆಯ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ಎರಡು ಬಾರಿ ಕಂಡುಬರಬೇಕು. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಏಕರೂಪತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾದುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನೂ ಅಣುತೂಕಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿ, ಇತರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫೊರಸಿಸ್ : ಪ್ರೋಟೀನಿನ ನಿವ್ವಳ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವು ಅದರ ನಿವ್ವಳ ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವ pH ಆದ ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ ಬಿಂದು

ವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಲಸೆಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ನಿವ್ವಳ ವಿದ್ಯುದಂಶವು pH ಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಚಲಿಸುವಿಕೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋ ಫಾರಸಿಸ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳ ಕಾಪು ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ pH ಇದ್ದಾಗ, ಈ ವಿಧಾನವು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ಹೀಗಿದೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಗೆ (ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ ಬಿಂದುಗಳು 7 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ) pH ಅನ್ನು ಕ್ಷಾರೀಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ (7.5–8.0) ಅವುಗಳಿಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ನಿವ್ವಳ ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುವುದು. ಅನಂತರ, ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಒಂದು U ಕೊಳವೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಅದೇ pH ನಲ್ಲಿರುವ ಕಾಪುದ್ರಾವಣ ವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಇಡಲಾಗುವುದು. (ಚಿತ್ರ 3–6a) ಕೊಳವೆಯ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಲಾಗು ವುದು. ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನು ಧನವಿದ್ಯುದ್ವಾರವಿರುವ ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗಡೆಗೂ ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುದ್ವಾರವಿರುವ ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಡೆಗೂ ಚಲಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 3–6b)

ನಾವು, ಕಾಪು ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ನಡುವಣ ಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಚಾಕ್ಷು ಷೋಪಕರಣಗಳಿಂದ ನೋಡಿ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಚಲನೆಯ ವೇಗ ವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತೇವೆ (ಚಿತ್ರ 3–6c). ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಕಾಪು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೂ ಪ್ರೋಟೀನು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೂ ನಡುವಣ ಪ್ರದೇಶದ ಚಾಕ್ಷುಷ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಪತನಕಿರಣಾವಳಿಯು ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವಾಗ ಗಡಿಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ, **ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪ್ರವಣತೆಯು ಗರಿಷ್ಠ**ವಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, **ಶ್ಲೀರೆನ್ ಪಟ್ಟೆ** ಎಂಬುವು ಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷಗೊಳಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 3–6c). ಇವುಗಳ ಶೃಂಗಗಳು ಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ನಕ್ಷೆಯ ಅಡಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಒಂದು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ. ಚಿತ್ರ 3–6f ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ಶುದ್ಧವಾದ ಪ್ರೋಟೀನಿನಿಂದ ಅಂತಹ ಒಂದೇ ಶೃಂಗವು ಬರುವುದು. ಆದರೆ, ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನು ಗಳು ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಚಲಿಸುವ ಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಡುವು ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎರಡು



ಚಿತ್ರ 3–6 ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫೊರಸಿಸ್

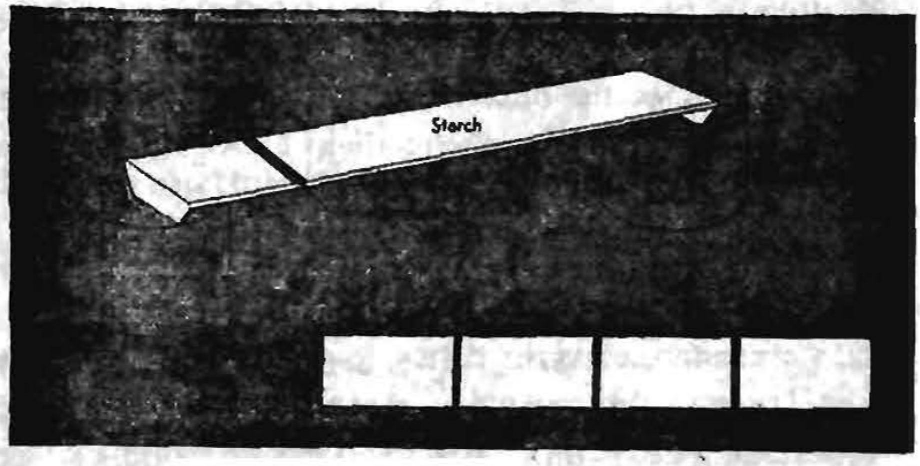
Buffer ಕ್ಷಾರದ್ರಾವಣ; Protein ಪ್ರೋಟೀನು; Electrode ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ; Light source ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ; Protein ಪ್ರೋಟೀನು; Analysis of buffer

protein ascending (+) ಕಾಪು ಪ್ರೋಟೀನು ಏರುವ ಗಡಿಯು (+) ವಿಶ್ಲೇಷಕ ; Distance ದೂರ ; Concentration (N) of protein ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಬಲತೆ (N) ; Distance ದೂರ ; Buffer ಕಾಪು; Boundary ಗಡಿ : Protein ಪ್ರೋಟೀನು ; Change in concentration with change in distance ದೂರದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಬದಲಾವಣೆ : Electrophoretic patterns ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರೆಟಿಕ್ ನಮೂನೆಗಳು ; Single protein ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನು Two proteins A is 2 X the concentration of B Changes are quite different ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು Aಯ ಪ್ರಬಲತೆ Bಯದರ ಎರಡರಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ; Two proteins changes are similar ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಸದೃಶ.

ವಿಭಿನ್ನ ನಮೂನೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 3–6g). ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ಭುಜವು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 3–6h). pH ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದರೆ, ಈ ಎರಡು ಘಟಕಗಳ ಚಲಿಸುವಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರಸಿಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ pH ಬೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದರೆ, ಉತ್ತಮವಾದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು (ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಶುದ್ಧತೆಯ ಉತ್ತಮ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು) ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಆದರೂ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರಟಿಕ್ ಏಕರೂಪತೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವು ಒಂದೇ ವರ್ಗದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುತೂಕಗಳುಳ್ಳ ಅಣುಗಳು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಲಸೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರ್‌ಟಿಕ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಸುಧಾರಣೆಯು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಗರ್‌ನಪಟ್ಟಿ, ಪಿಷ್ಟದ ಜೆಲ್‌ಪಟ್ಟಿ, ಸ್ಪಂಜಿನ ಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಶೋಧನಾಪತ್ರದ ಒಂದು ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಇಡಲಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 3–7). ಕಾಪು ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಎರಡು ತೊಟ್ಟಿಗಳ ನಡುವೆ ಈ ಪಟ್ಟಿ ಒಂದು ಸೇತುವೆಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಚಲನೆಯು ಆಧಾರ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಹೀರುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಸಾವಕಾಶಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದ ಒಂದು ಸೌಕರ್ಯವೆಂದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನು, ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಧಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶುದ್ಧಿಗೊಳ್ಳಿಸಿದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೂ ಏಕರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲವೆಂಬುದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

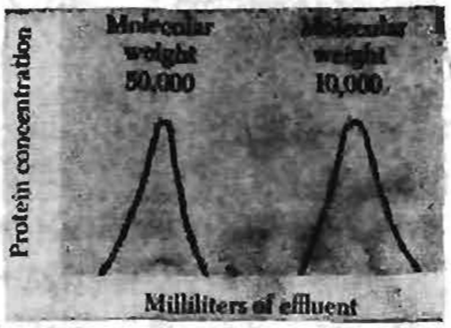
ಗಸಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ : ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಭಾರಿ ಗಾತ್ರದ ಅಣುಗಳು ಕೇಂದ್ರೋದ್ಗಮ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇತರ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಇದ್ದಾಗ, ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಅಣು



ಚಿತ್ರ 3—7 ಪಿಷ್ಟದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರಸಿಸ್
Buffer ಶಾಮಕದ್ರಾವಣ; Starch ಪಿಷ್ಟ: Initial protein ಆರಂಭದ ಪ್ರೋಟೀನು; After electrophoresis ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರಿಸಿಸ್ ನಂತರ

ತೂಕಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮವಾಗಿ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೇಂದ್ರೋದ್ಗಮ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳು ಭ್ರಮಣೆಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರಗಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಶುದ್ಧವಾದ ದ್ರಾವಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನು ದ್ರಾವಣಗಳ ನಡುವೆ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾದ, ಸೀಮಾರೇಖೆಯು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರಸಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಂತಹ ದಾಕ್ಷಂಪೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಈ ಸೀಮಾರೇಖೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದೇ ಪ್ರೋಟೀನು ಇದ್ದರೆ, ಚಿತ್ರ 3–6ರ ಕೆಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಂತಹ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಇದ್ದರೆ, ಭಾರವಾದ ಪ್ರೋಟಿನು ಅಣುಗಳು ಹಗುರವಾದವುಗಳಿಗಿಂತ ಮುಂಚೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಏಕರೀತಿಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಿಕೆಯು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಒತ್ತಿಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇತರ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ, ಅವುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಗಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ದರವು ಭಾರಾಣುಗಳ ಅಣುತೂಕಗಳ ಸೂಚಕವಾಗಿದೆ. ಆದರೂ, ಆಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳು ಗಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ದರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅಣುತೂಕಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳ ವಿಸರಣಾಂಕವು ಆಕಾರದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಣುತೂಕಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

ಸೆಫಾಡೆಕ್ಸ್ : ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಸಮರ್ಥವಾದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಅಣುಸರಣಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ **ಸೆಫಾಡೆಕ್ಸ್** ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜಡ ಬಹುಶರ್ಕರದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಮಣಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಏಕರೀತಿಯ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ರಂಧ್ರಗಳು ಇರುವಂತೆ, ಸೆಫಾಡೆಕ್ಸ್‌ಅನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ವಿವಿಧಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು ಬಹಳ ಸಣ್ಣ, ಮಧ್ಯಮ ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳು ಇರುವಂತೆ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಮತ್ತು 12,000ದಿಂದ 50,000 ವರೆಗಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಣುತೂಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ 50,000ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುತೂಕವಿರುವ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರವು. ಸೆಫಾಡೆಕ್ಸನ್ನು ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. 10,000 ಅಣುತೂಕವುಳ್ಳ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನು 60,000 ಅಣುತೂಕವುಳ್ಳ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಣ್ಣರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಸೆಫಾಡೆಕ್ಸ್ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಹಾಕಿದರೆ, ಸಣ್ಣ ಪ್ರೋಟೀನು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಮಣಿಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ದ್ರಾವಕ ಮತ್ತು ರಂಧ್ರದ ಒಳಗಿನ ದ್ರಾವಣಕಗಳ ಸಮತೋಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರೋಟೀನು, ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 3—8 ಸೆಫಾಡೆಕ್ಸ್ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿ

Protein concentration ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಬಲತೆ : Molecular weight ಅಣುತೂಕ ; Milliliters of effluent ಹೊರಹರಿದ ದ್ರಾವಣ (ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್)

ಹಿಡಿಸದು. ಆದುದರಿಂದ, ಅದು ಮಣಿಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸುವುದು. ಸ್ತಂಭದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಅಂಶವು ಚಿತ್ರ 3–8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತಹ ನುಸುಳುವಿಕೆಯ ನಮೂನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣಗಾತ್ರದ ಅಣುವು ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ, ರಂಧ್ರದ ಒಳಗಡೆಗೂ, ಹೊರಗಡೆಗೂ ಹೋಗಬೇಕಾ

ಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ನುಸುಳಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಅಣುವು ಕೇವಲ ಮಣಿಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನುಸುಳುವುದು. ಗೊತ್ತಿರುವ ಅಣುತೂಕವುಳ್ಳ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಬಳಸಿ ಸ್ತಂಭದ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಅಣುತೂಕವು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೇ ಇರುವ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಅದೇ ಸ್ತಂಭದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರೋಟೀನು ಎಲ್ಲಿಗೆ ನುಸುಳುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅಳೆದರೆ, ಆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಣುತೂಕದ ಅಂದಾಜು ಬೆಲೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು ಇರಬಹುದು ಮತ್ತು ಇವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಅಡ್ಡಬಂಧಗಳಿಂದ (ಎಂದರೆ, ದ್ವಿಗಂಧಕಬಂಧ) ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. **ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್**‌ನಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ **ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಚನೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅನೇಕ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸುರಳಿಯಾಗಿರುವ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರವಳಿಯು ಒಂದು ಸುರುಳಿಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನು ಅಣುವಿನ **ದ್ವಿತೀಯ ರಚನೆ** ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಅನೇಕ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಜೈವಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಗಳು ಈ ದ್ವಿತೀಯ ರಚನೆಯಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲರಚನೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ರಚನೆ: ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾದ ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ (6N HCl) 100°C ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ 10–20 ಗಂಟೆಗಳ ವರೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳೂ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂತಹ ಮಿಶ್ರಣದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಕಾಗದದ **ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿ** ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರಾವಣಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಕರಗುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಆ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದು ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡುವ ಗುಣಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ವಿಧಾನವು ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣದ ನೀರಿನ ದ್ರಾವಣದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಹನಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕಾಗದದ

ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾಗುವುದು. ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಸಾವಯುವ ದ್ರಾವಕ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಧ್ಯಸಾರ) ವನ್ನು ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಆ ಕಾಗದದ ತಳಭಾಗವು ಸಾವಯುವ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವಂತೆ ಇಟ್ಟು ಮುಚ್ಚಲಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 3–9). ಸಾವಯುವ ದ್ರಾವಕವು ಕಾಗದದೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲುಗಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಕರಗುವಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ದ್ರಾವಕದೊಡನೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.



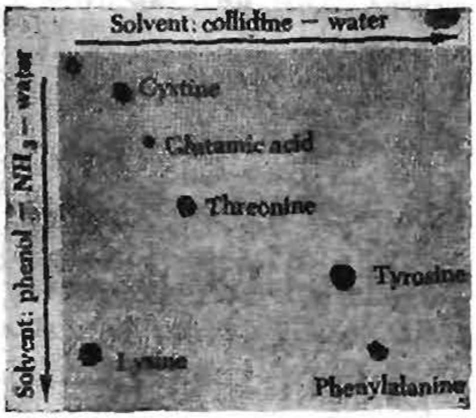
ಚಿತ್ರ 3—9 ಆರೋಹಕ ಕಾಗದದ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿ

Paper strip ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿ; Lid ಮುಚ್ಚಳ; Direction of Solvent movement ದ್ರಾವಕದ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು; Aqueou spost containing amino acid ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವುಳ್ಳ ನೀರಿನ ಬಿಂದು; Dish with solvent ದ್ರಾವಕವಿರುವ ಕಟ್ಟೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಿಂದೆ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಿರವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವೂ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ದ್ರಾವಕವು ಸೂಕ್ತವಾದಷ್ಟು ದೂರ ಏರಿದ ನಂತರ, ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆದು ಒಣಗಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ನಿನ್‌ಹೈಡ್ರಿನ್ ಸಿಂಪಡಿಸ

ಲಾಗುವುದು. ನಿನ್‌ಹೈಡ್ರಿನ್ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವಂತಹ ಬಣ್ಣದ ಕಲೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟದೂರದ ವರೆಗೆ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣದ ಕಲೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತಿರುವ ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲದೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ, ನಾವು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಪ್ರಾಸ್ತಾವಿಕ ಪರಿಚಯ ವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

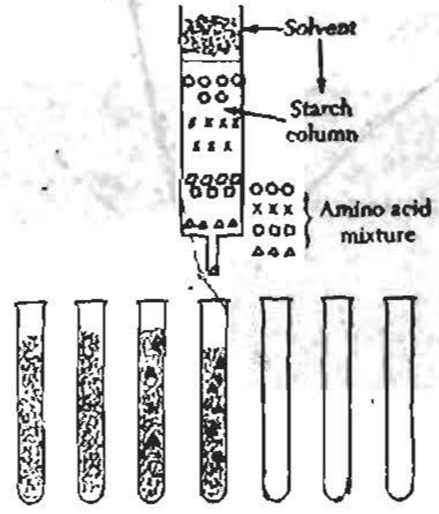
ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಒಂದು ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕ ವನ್ನು ಬಳಸಿ ದೊಡ್ಡ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯ ಒಂದು ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅನಂತರ ಕಾಗದವನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ 90°ಯಷ್ಟು ತಿರುಗಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮತ್ತೆ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿ ಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುವುದು. ಈ ಇಬ್ಬದಿಯ ಕಾಗದದ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣದ ಬೇರ್ಪ ಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 3-10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3—10 ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲಗಳ ಇಬ್ಬದಿಯ ಕಾಗದದ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿ
Solvent : phenol NH_3 water ದ್ರಾವಕ ; ಫಿನಾಲ್ NH_3 ನೀರು ; Solvent ; collodine water ದ್ರಾವಕ ; ಕಾಲಿಡಿನ್ ನೀರು : Cystine ಸಿಸ್ಟಿನ್ ; Glutamic acid ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಅಮ್ಲ ; Threomine ಥ್ರಿಯೊನಿನ್ ; Tyrosine ಟೈರೊಸಿನ್ ; Lysine ಲೈಸಿನ್ ; Phenylalanine ಫಿನೈಲ್ಅಲಾನಿನ್

ಕಾಗದದ ಅಥವಾ ವಿಭಾಗ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿಯ ತತ್ವವು ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲ ಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಗೆ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸ್ಥಿರ ವಾದ ನೀರಿನ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಪಿಷ್ಟ ಅಥವಾ ಸಿಲಿ ಕಾದ ತೆಳುವಾದ ಪರೆಯಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕ

ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರ 3-11ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತಹ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ತುಂಬಬೇಕು. ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕವನ್ನು ಆ ಸ್ತಂಭದ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ರೂಪಗಳ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲನವು ಏರ್ಪಡುವವರೆಗೂ ಅದನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಬಿಡಬೇಕು. ಅನಂತರ, ಪ್ರೋಟೀನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿತವನ್ನು ಸ್ತಂಭದ ಮೇಲುಗಡೆ ಹಾಕಿ, ಇನ್ನಷ್ಟು ದ್ರಾವಕವು ಸ್ತಂಭದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳ ನಡುವೆ ಅವುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸ್ತಂಭದ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಪಿಷ್ಟದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಹೀರುವಿಕೆಯೂ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಚಲನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಸ್ತಂಭದ ತಳದಿಂದ ಆಮ್ಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ನಿರ್ಗಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೊರಬರುವ ದ್ರಾವಣದ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅನೇಕವೇಳೆ ಎಲ್ಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 3-11 ಸ್ತಂಭದ ಮೇಲೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿಕ್ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ
Solvent ದ್ರಾವಕ ; Starch column ಪಿಷ್ಟದ ಸ್ತಂಭ; Amino acid mix'ure ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ವಿಧಾನ. ಅಮೈನೋಆಮ್ಲಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಚ್ಛೇದನಾಂಕಗಳುಳ್ಳ ಅಯಾನೀಕರಣಹೊಂದಬಲ್ಲ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಈ

ಗುಂಪುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲ ಸ್ತಂಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಯಾನು ವಿನಿಮಯ ರಾಳಗಳು ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಿ ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಿ ಎಂಬ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಅಂತಹ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಅಮೈನೋಅಮ್ಲಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಗುಂಪನ್ನು ರಾಳದೊಂದಿಗೆ ವಿನಿಮಯಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಿನಿಮಯದ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಬಂಧನದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಕಾವುದ್ರಾವಣದ pH ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಾವು ದ್ರಾವಣದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ (ಪ್ರವಣತೆಯ ನುಸುಳುವಿಕೆ), pH ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿತದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಚತುರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸ್ತಂಭದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅದರ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಘಟಕಗಳಿಗಾಗಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಕಾರಿಯ ಮೇಲೆ ಅಮೈನೋಅಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣದ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 3—12ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3—12 ಅಯಾನು ವಿನಿಮಯ ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿಯಿಂದ ಅಮೈನೋಅಮ್ಲಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸ್ತಂಭದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದ ಕಾವು ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

Amino acid concentration ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಬಲತೆ

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಸರಣಿ: ಪ್ರೋಟೀನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿತದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ, ಆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ತಾತ್ವಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಲು, ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವ, ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮ

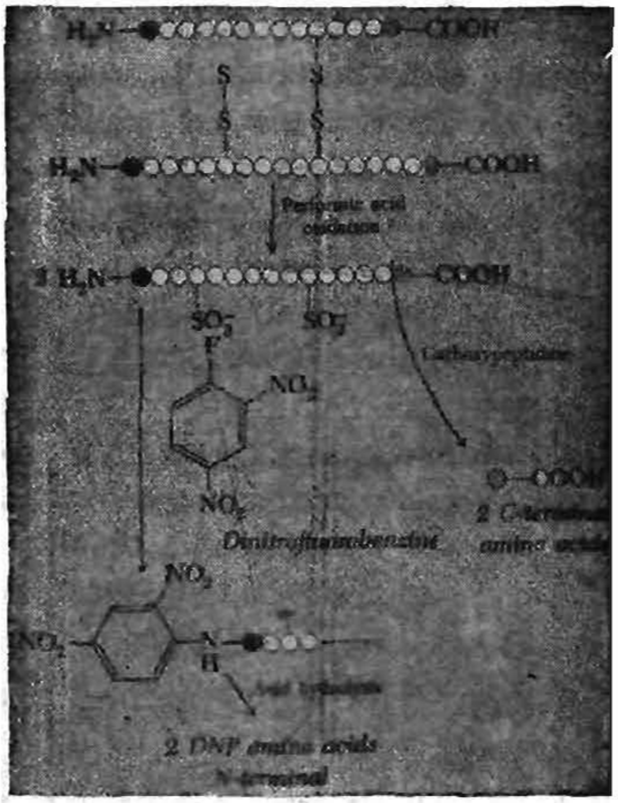
ವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅದು ಒಂದು ಅಡ್ಡಬಂಧವಿರುವ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯೇ ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಅಡ್ಡಬಂಧಗಳಿರುವ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಎಳೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಎಳೆಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಎಳೆ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಒಂದೇ ಅಮೈನೋ ಗುಂಪು (NH_3—ತುದಿ) ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸ್ವತಂತ್ರ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸೈಲ್ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು (C—ತುದಿ) ಮಾತ್ರ ಒಳಗೊಂಡಿರಬಲ್ಲದು. ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಒಂದೇ ಅಮೈನೋ ಗುಂಪು ಡೈನೈಟ್ರೋಫ್ಲೋರೋ ಬೆಂಝೀನ್‌ಗಳಂತಹ ಕಾರಕಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಡೈನೈಟ್ರೋಫಿನೈಲ್ (ONP) ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಅಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ, ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಳಿಸಿ ಹಳದಿಬಣ್ಣದ DNP—ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಪ್ರೋಟೀನು ಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಣುತೂಕವು ನಿಖರವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು NH_3—ತುದಿಗುಂಪುಗಳು ಇವೆಯೆಂಬುದನ್ನು DNP—ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. C—ತುದಿಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸೈಲ್ ಗುಂಪಿನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದ ನಂತರ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕ್ರೊಮೆಟೋಗ್ರಫಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರೋಟೀನು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಲು, ಎಳೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಅಡ್ಡಬಂಧಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಣುತೂಕದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಬೇಕು. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದರಿಂದ, ಅದರ N- ಮತ್ತು C- ತುದಿಯ ಗುಂಪುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 3—13 ರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಯ ಸಲುವಾಗಿ, ದ್ವಿಗಂಧಕ ಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಎರಡು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಎಳೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಪರ್ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಆ ಆಮ್ಲವು ಗಂಧಕ

ವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳಿಸಿ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಣುತೂಕ ಅಥವಾ ಕಣತೂಕವು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಎಳೆ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ, ಅಣುತೂಕವು ಸುಮಾರಾಗಿ ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತಿತ್ತು.

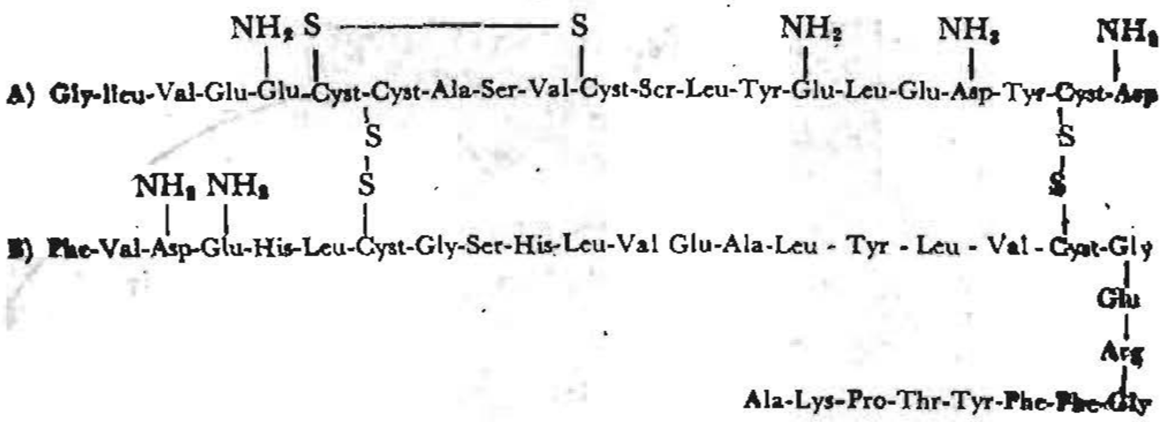


ಚಿತ್ರ 3–13 N– ತುದಿ ಮತ್ತು C– ತುದಿಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು.

Performic acid oxidation ಪರ್‌ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ; Corboxy-peptidase ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಪೆಪ್ಟೈಡೇಸ್ ; Dinitrofluorobenzine ಡೈನೈಟ್ರೊಫ್ಲೂರೊಬೆಂಝೀನ್; 2C–Terminal amino acids 2-C ತುದಿಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು; Acid hydrolysis ಆಮ್ಲಜಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ; 2 DNP amino acids N–Terminal 2 DNP ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು N–ತುದಿ.

ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ಖೈಮೋಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್‌ಗಳಂತಹ ಪ್ರೋಟಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿ, ಸ್ಯಾಂಗರ್‌ನು ಪ್ರೋಟೀನ್ ವಸ್ತುವಾದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಹಾರ್ಮೋನಿನಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಾಕ್ರಮವನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು. ಇನ್ಸುಲಿನ್,

ದ್ವಿಗಂಧಕಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಎರಡು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿತು. ಚಿತ್ರ 3-14 ರಲ್ಲಿ, ಗೋಮಾಂಸದ ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ರಚನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಸರಪಳಿ (A) ಯಲ್ಲಿ 21 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ, ಗ್ಲೈಸಿನ್. N- ತುದಿಯ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲವಾಗಿಯೂ ಆಸ್ಪಾರಿಜಿನ್ C- ತುದಿಯ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲವಾಗಿಯೂ ಇದೆ. ಎರಡನೆಯ ಸರಪಳಿ (B) ಯು 35 ಅಮೈನೋಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ N- ತುದಿಯಲ್ಲೂ ಅಲಾನಿನ್ C- ತುದಿಯಲ್ಲೂ ಇವೆ. ಸರಪಳಿ A ಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗಂಧಕಬಂಧವು ಮೂರು ಸಿಸ್ಟೈನ್ ಅಣುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅಲಾನಿನ್, ಸಿರಿನ್ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಲಿನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಉಂಗುರ ರಚನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇತರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಇನ್ಸುಲಿನ್, A ಸರಪಳಿಯ ಉಂಗುರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಗೋಮಾಂಸದ ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕುದುರೆಯ ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಥ್ರಿಯೊನಿನ್, ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಐಸೋಲ್ಯೂಸಿನ್‌ಗಳು ಇವೆ; ಹಂದಿಯ ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಥ್ರಿಯೊನಿನ್, ಸರಿನ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯೂಸಿನ್ ಇವೆ.



ಚಿತ್ರ 3-14 ಗೋಮಾಂಸದ ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ರಚನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ದ್ವಿತೀಯ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ರಚನೆ

ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳು, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿ ಮತ್ತು ದ್ವಿಗಂಧಕ ಅಡ್ಡಬಂಧಗಳು ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಚನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೂ, ಈ ಸಾವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬಲಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಇತರ ಬಲಗಳು ಸುರುಳಿಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ

ಹಿಡಿದಿವೆಯೆಂಬ ಸಂಗತಿಗೆ ದೈಹಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವದ ಇತರ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿರುಬೇಕು; ಈ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು **ಜಲಜನಕಬಂಧ.** ಈ ಬಂಧವು ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಿಮಾಣಗಳೊಡನೆ,ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಜಲಜನಕದ ಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಲೈನಸ್ ಪಾಲಿಂಗನು ನಡೆಸಿದ ಮೊದಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಜಲಜನಕ ಬಂಧದ ಫಲವಾಗಿ ಒಂದು ದ್ವ್ಯಣುಕವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದವು (ಚಿತ್ರ 3–15). ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿರುವ ಬಂಧವು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಸಹಭಾಗಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿದ್ದು, ಈ ಬಂಧದಿಂದಾಗಿ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎರಡು ಅಣುಗಳು ಸೇರಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ದ್ವ್ಯಣುಕವಾಗುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



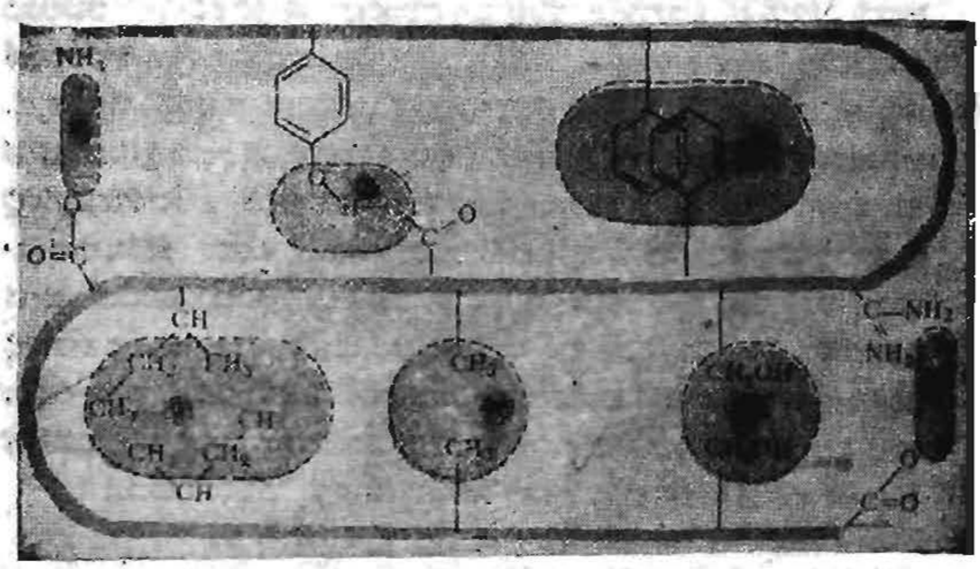
ಚಿತ್ರ 3—15 ಜಲಜನಕ ಬಂಧ ತಯಾರಿಕೆ

Formic acid dimer ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ್ವ್ಯಣುಕ ; Hydrogen bond in peptide ಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಬಂಧ.

ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದ್ದರೆ, ಜಲಜನಕಬಂಧಗಳು ಬಹಳ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರೋಟೀನಿನಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಬಂಧಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಬಲಪಡಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಡಿಚಿದ ಅಥವಾ ಸುರಳಿಯಾದ ರಚನೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ, ಜಲಜನಕಬಂಧಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ದ್ವಿಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 3-15). ಒಂದು ಮಾದರಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿ α– ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ 3.7 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಅಂಶಗಳ ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವೂ ಕೇಂದ್ರ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ 1.47 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ನಷ್ಟು ಉದ್ದವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದರಿಂದ, ಪ್ರತಿ ಮೂರನೆಯ ಅಮೈಡ್ ಗುಂಪೂ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಸುರಳಿಯು ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವಲ್ಲದ ಇತರ ರೀತಿಯ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಲಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಸ್ಪರ ಸೆಳೆತಗಳು ಪ್ರೋಟೀನಿನ **ತೃತೀಯ ರಚನೆ**ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 3—16). ಈಗ ದೊರೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾಕಷ್ಟು ಪುರಾವೆಯು, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ದ್ವಿತೀಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ರಚನೆಗಳು ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದುವುಗಳೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ನೀರಿಗೆ ಜಲಜನಕಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲೂ ಸಹ ಅದಕ್ಕೆ ಕಡಮೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3—16 ಪ್ರೋಟೀನಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುವ ಸಹಭಾಗಿಬಂಧಗಳಲ್ಲದ ಕೆಲವು ರೀತಿಯ [ಬಂಧಗಳು, (A) ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿರಸೆಳೆತಗಳು ; (B) ಟೈರೋಸಿನ್ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವಸರಪಳಿಯ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳ ನಡುವಣ ಜಲಜನಕ ಬಂಧ (C) ದ್ರಾವಕದ ;ಪರಸ್ಪರ ನಿರಸನದಿಂದ ವಿದ್ಯುದಂಶವಿಲ್ಲದ ಪಾರ್ಶ್ವಸರಪಳಿಗಳ ಸೆಳೆತಗಳು, (D) ವಾಂಡರ್‌ವಾಲ್ ಸೆಳೆತಗಳು

(Christian B. Anfinsen, The Molecular Basis of Evolution, Wiley, 1959)

ನೀರು ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನಿನೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಜಲಜನಕಬಂಧಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡಲು ನೀರಿನ ಪರಿಸರವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರಬೇಕೆಂಬುದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ತೃತೀಯ ರಚನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಡೆಯದಾಗಿ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಸುರುಳಿಯಾಗುವಿಕೆ (ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ಬಂಧನ)ಯ ಮಟ್ಟವು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ನಡುವೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅಡ್ಡಬಂಧಗಳ ದೊರೆಯುವಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ತಂತುರೂಪದ (ಉದ್ದವಾದ ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆಯಿಂದ ಕಡಮೆ ಸುರುಳಿಗೊಂಡಿರುವ) ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದುರ್ಬಲಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮಲ್ಲೇ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸತೊಡಗುತ್ತವೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳು ದ್ರಾವಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಂದವಾಗತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವಕೋಶದ್ರವ್ಯವು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಮಂದವಾದ ಜೋಲಂಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತನೆಯ ಮಟ್ಟವು ಪರಿಸರದ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು ; ಏಕೆಂದರೆ ಉಷ್ಣತೆ, ಲವಣ ಪ್ರಬಲತೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಈ ಅಡ್ಡಬಂಧಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಅಥವಾ ಲಭ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಅಮೀಬಾ ಮುಂತಾದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಆಕಾರ, ಮಂದತೆ, ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಾಕುಬದಲಿಕೆಯ ಪರೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಜೋಲಂಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಅರಿಯಬಹುದು. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಪಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ರಚನೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಪ್ರೋಟೀನು ಅಣುಗಳ ದ್ವಿತೀಯ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ರಚನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಜೀವಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ಹಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು.

4. ಜೀವಕೋಶವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ : ಕಿಣ್ವಗಳು

ಒಂದು ಕಿಣ್ವವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನು. ಆದರೆ, ಇದು ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಹಜಗುಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಇದು ಒಂದು ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ವಸ್ತು. ಆದರೂ, ಈ ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ ಕಿಣ್ವವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು ತಪ್ಪು.

ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ.

(1) ಅವು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಕಿಣ್ವದ ವೇಗವರ್ಧಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣದ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಬಲ್ಲ ಪ್ರಾರಂಭಿಕವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಾಣವು ಎಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಈ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಆಕಿಣ್ವದ **ಪರಿವರ್ತನೆ ಸಂಖ್ಯೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಒಂದು ಮೋಲ್ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆ ಕಿಣ್ವದ ಪರಿವರ್ತನ ಸಂಖ್ಯೆ. ಕಿಣ್ವಗಳ ಪರಿವರ್ತನಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬಹಳ ಅಂತರವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿದ್ದು, 100 ರಿಂದ 30 ಲಕ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಿಸಿವೆ. (2) ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಮಾದರಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕ ಈ ಗುಣವು ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುಮಟ್ಟಿನ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ಥಿರತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏನೇ ಆದರೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ತುಂಬಾ ಅಸ್ಥಿರವಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಅಥವಾ ತುಂಬಾ ಕ್ಷಾರಿಯ ಅಥವಾ ಆಮ್ಲೀಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಂದ ಅವು ಜಡಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೇ ರಚನೆಗೆಡುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕುದಿಸಿ ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುವುದು ರಚನೆಗೆಡಿಕೆಯ ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನ. (3) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ವಿಮುಖಸಾಧ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ; ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಮತೋಲವನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೂ, ಅವು ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ನಿಜವಾದ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು

ಹಿಮ್ಮುಖ ಅಥವಾ ಮುಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸುವುದು. (4) ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತ್ವರೆಗೊಳಿಸುವ ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ; ಎಂದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗವರ್ಧಕವು ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಳೆದ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿಯಾದ ಮುನ್ನಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದರೆ, ವಿವಿಧ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಿಣ್ವಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ. ಇದರಿಂದ, ಜೀವಕೋಶದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗಳಿಂದಲ್ಲದೆ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯವಾಗಿದೆ. ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ ಮೇದೋಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಸಾರಗಳಿಂದ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನವು ಬಹಳ ನಿಧಾನ ಕ್ರಮವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದು ಬಹಳ ಫಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾದ ಸುದ್ಧಿ ಸಮೂಹದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ. ಕಿಣ್ವಗಳು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿಯೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೆಂದು ಈಗ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ. ಅವು ತಮ್ಮ ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ಪ್ರೋಟಿನ್ ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಈ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನ ಇನ್ನೂ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನದ ಅನೇಕ ಮುಖಗಳು ಇನ್ನೂ ಮಸುಕಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ, ಇದು ನಮ್ಮನ್ನು ಸ್ತಬ್ಧತೆಗೆ ತರುವುದಿಲ್ಲ: ಏಕೆಂದರೆ, ಕಿಣ್ವಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಕಡೆಗೆ ಕೂಡಲೇ ಗಮನವನ್ನು ಹರಿಸದೆಯೇ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಅಂತಹ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ, ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹೇಗೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆಯೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ವಿಷಯಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿವೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ನಾಮಕರಣ

ಕಿಣ್ವಗಳು ನಡೆಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಥವಾ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಲಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ತಿಳಿಸಿದರೆ, ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಇಡುವುದು ಬಹಳ ಸುಲಭ. –ಏಸ್ (–ase) ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿರುವ ಕಿಣ್ವವನ್ನು **ಪ್ರೋಟಿನೇಸ್** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವವನ್ನು **ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ, ಇತ್ಯಾದಿ.

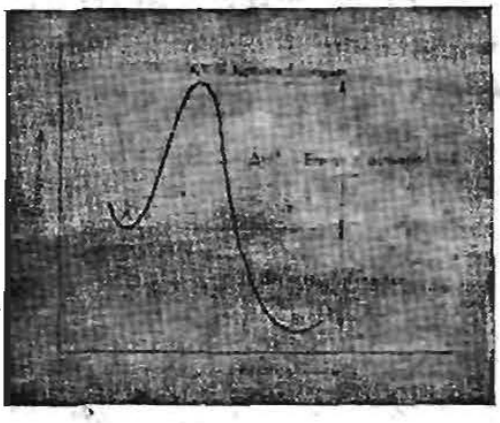
ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ಕಿಣ್ವದ ಕೆಲಸವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಅಣುಗಳು ನಿರಂತರವಾದ ಶಾಖಪ್ರೇರಿತವಾದ, ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಡಿಕ್ಕಿಹೊಡೆದಾಗ ಅವು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಕಿಣ್ವಗಳು ಇಲ್ಲದೇ ಇರುವ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ, ಅಣುಗಳ ನಡುವಣ ಡಿಕ್ಕಿಯು ಸಂಭವಿಸುವ ಅವಕಾಶವು ಬಹಳ ಕಡಮೆ. ಆದರೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಕಿಣ್ವವು ಅಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಡಿಕ್ಕಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಅತಿಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು. ಕಿಣ್ವಗಳು ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿಯಾದ ಈ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಸ್ಥಿರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ಅಂದರೆ, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವು ಅಡಗಿರುವುದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಸ್ಥಿರವಾದುವುಗಳು ; ಏಕೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಅಸ್ಥಿರ ಅಣುಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗುವವರೆಗೂ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಇತರ ಅಣುಗಳ ಜತೆಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ, ಸ್ಥಿರವಾದ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಪಟುಗೊಳಿಸಿದರೆ, ಅವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ಒಂದು ರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಸಮವಾದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಅರ್ಹೀನಿಯಸನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ತೋರಿಸಿದನು. ಕೆಲವು ಅಣುಗಳು ಡಿಕ್ಕಿಗಳ ಮೂಲಕ ಇತರ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧ ಅಣುಗಳು ಶಕ್ತಿಹೀನವಾದ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸಂಬಂಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ರಾಸಾಯಿನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ತಡೆಯೊಂದು ಇದೆ. ಒಂದು ಅಣುವಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ತಡೆಯು ಉನ್ನತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಸ್ಥಿರತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಅಣುಗಳನ್ನು ತಡೆಯ ಮೇಲೆ ಜಿಗಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗೆ **ಪಟುಕರಣಶಕ್ತಿ** ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಚಿತ್ರ 4–1ರಲ್ಲಿ A ಎಂಬ ವಸ್ತು B ಎಂಬ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವ ಊಹೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ

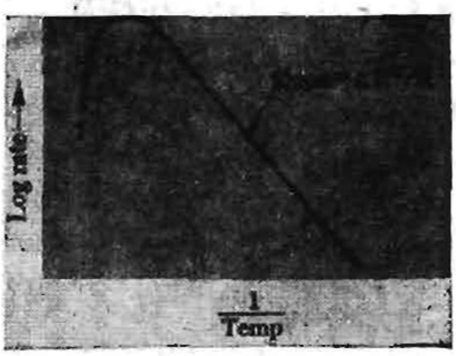
ತಡೆಯ ಎತ್ತರವು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಈ ನಕ್ಷೆಯು ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಸರಿಹೊಂದುವುದು A ಯು B ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಲು, ಅದು ಮೊದಲು ಪಟುಗೊಂಡ $A^{\neq}$ ಅಣುವಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಹಜವಾದ ವೇಗವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ $A^{\neq}$ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅವು ಉತ್ಪನ್ನ B ಅಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ (C) ಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ
ದರ$=[A^{\neq}]\,C$



ಚಿತ್ರ 4—1 ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪಟುಕರಣಶಕ್ತಿ.

C ಯು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಯೆಂದು ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದೆಂದೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ರಾಸಾಯಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿರಪೇಕ್ಷ ದರವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, $A^{\neq}$ ನ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಪಟುಗೊಂಡ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪಟುಕರಣಶಕ್ತಿಗೆ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ರಾಸಾನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು : ದರ$=Ce^{-E/RT}$. ಇಲ್ಲಿ $e^{-/ERT}$ ಯು ಉತ್ತೇಜಿತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ. R ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು T ಯು ಉಷ್ಣತೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ E ಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವೇಗದ ಲಘುಗಣಕವನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಕ್ರಮದ ವಿರುದ್ಧ ಬಳಸಿ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ, ನಮಗೆ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪ್ರವಣತೆಯು E/R ಗೆ ಸಮವಾಗಿದೆ; ಎಂದರೆ, ln ದರ$=\ln\frac{C-E}{R}.\ \frac{1}{T}$(ಚಿತ್ರ 4–2ನ್ನು ನೋಡಿರಿ).

ಕೆಲವು ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಪಟುಕರಣಶಕ್ತಿ E ಗೆ ಬದಲಾಗಿ $\Delta H_{\neq}$ ನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.



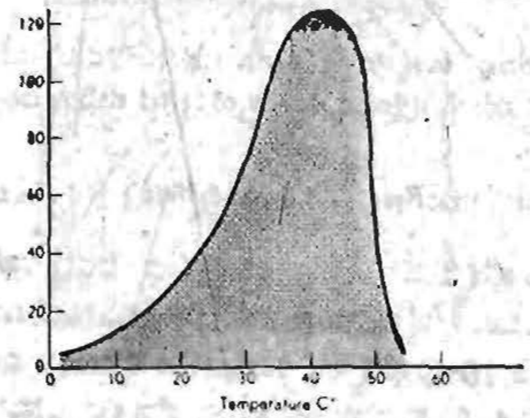
ಚಿತ್ರ 4—2 ವಿವಿಧ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಲಘುಗಣಕವನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮದ ವಿರುದ್ಧ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೆಳೆದು ಪ್ರಯೋಗದ ಪಟುಕರಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವುದು.

Log rote ದರದ ಲಘುಗಣಕ ; Slope ಪ್ರವಣತೆ ; 1/Temp 1/ಉಷ್ಣತೆ

ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ, ರಾಸಾನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಲಘುಗಣಕ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮವಾಗಿ, ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ 10°C ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು 2·3 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 4—3). ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಹೆಚ್ಚಳವು ಅಣುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನೂ, ಅವುಗಳು ಡಿಕ್ಕಿಯಾಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪಟುಗೊಂಡ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಅಣುಗಳ ತಿರುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಂಪನಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಏನು ಸಂಬಂಧ ? ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾದ ಜೈವಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಹಾಗೆ ಪಟುಕರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವ, ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು, ಅವುಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಅವು ಹೇಗೆ ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಯೆಂಬುದು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯದು. ಶಕ್ತಿಯ ತಡೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಕಿಣ್ವಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ, ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಯಬಲ್ಲವು.

ಇದುವರೆಗೆ ಯಾರೂ ಸಹ ಪಟುಗೊಂಡ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಬೇರೆಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಂಡಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಚಲನೆಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ, ಪಟುಗೊಂಡ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳನ್ನು ತರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ, ಉಷ್ಣವು ಕಿಣ್ವವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು (ಗುಣಹೀನಗೊಳಿಸಲು) ಹವಣಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಮುಂದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಗತಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಉಷ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 4—3ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಹಾತ್ಮಕ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕಾಗಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ರಾಸಾಯ



ಚಿತ್ರ 4—3 ಕಿಣ್ವಗಳ ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು 0° ಯಿದ ಸುಮಾರು 25° ಸೆ. ಗ್ರೇ. ವರೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಲಘುಗಣಕ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಮೇಲೆ ವೇಗದ ಹೆಚ್ಚಳವು ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸುಮಾರು 25° ಸೆ. ಗ್ರೇ ನಲ್ಲಿ ವೇಗವು ಕಡಮೆಯಾಗಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಕಿಣ್ವವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಡಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ಉಷ್ಣ ಸಂಬಂಧಿಯಾದ ವರ್ತನೆಯು ಜೀವಿಯ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರವಾದ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಬಹುಪಾಲು ಜೀವಕೋಶಗಳು 40°C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಶಾಖ ನಿರೋಧಕಗಳಾದ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಉಳಿದ ಕೆಲವೇ ಜೀವಿಗಳು ಮಿತಿಮೀರಿದ ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಋತುವಿನಿಂದ ಋತುವಿಗೆ ಉಷ್ಣ

ತೆಯು ಬದಲಾದಂತೆ, ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ತೀವ್ರತೆಯು, ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಳಿ ಗಾಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜಡತೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲಾಗದಂತಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಳಿ ಯುತ್ತದೆ. ಮಾನವ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತಹ ಬಿಸಿರಕ್ತದ ಜೀವಿಗಳು ಮಾತ್ರ ತಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

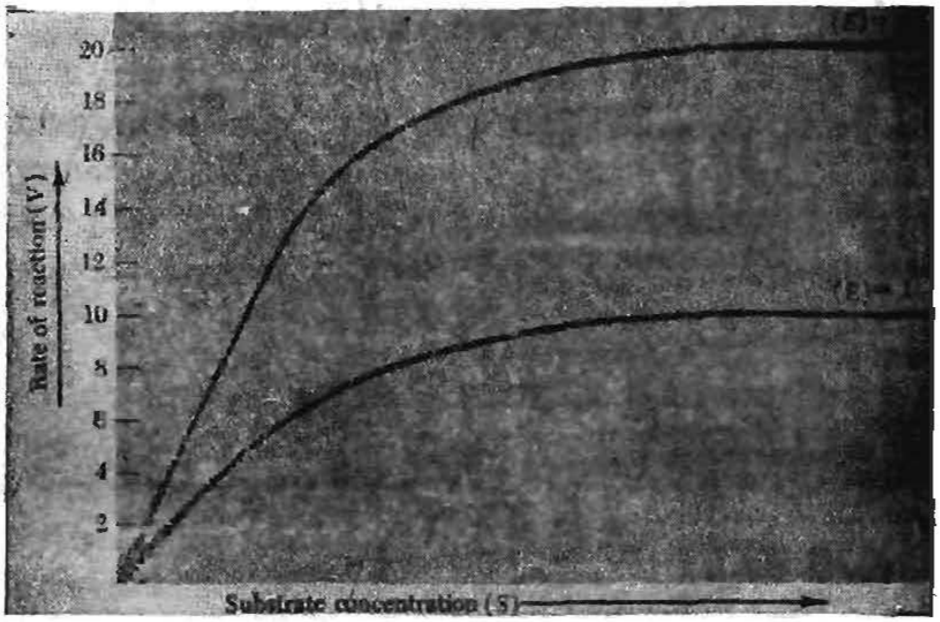
ಕಿಣ್ವತಳಪದಿ ಸಂಕೀರ್ಣ

ನಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಚರ್ಚೆಗಳಿಂದ ಬಹುಶಃ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವಂತೆ, ಕಿಣ್ವಗಳು ಪಟು ಕರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಡಮೆಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾದುದನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವು, ಒಂದು ತಳಪಡಿಯು ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಹೊಂದುವ ಪಥ ವನ್ನು ಅಥವಾ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯ ಬೇಕಾದರೆ, ತಳಪಡಿಯ ಅಣುವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವದೊಡನೆ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕು. ಕಿಣ್ವದೊಡನೆ ಸೇರುವುದರಿಂದ, ತಳಪಡಿಯ ಅಣುವಿನ ಕೆಲವು ಬಂಧ ಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಶಃ ವಿಕಾರವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನುಕೂಲ ಕರವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶವು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ತಳಪಡಿಯು ಕಿಣ್ವ ದೊಡನೆ ಸೇರಬೇಕೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯು ಹಳೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ; ಅದನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಆಧಾರಗಳೂ ಇವೆ. ವೇಗವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೊದಲು ತಳಪಡಿಯ ಅಣುಗಳು ಕಿಣ್ವದೊಡನೆ ಸೇರಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅವೆರಡರ ಘರ್ಷಣೆ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕು. ಕಿಣ್ವದ ಅಣುವು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ, ತಳಪಡಿಯ ಅಣುವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಂಬ ಸಣ್ಣದಾಗಿಯೂ ಇರುವುದರಿಂದ, ತಳ ಪಡಿಯು ಕಿಣ್ವದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಲು ಸರಿಯಾದ ಘರ್ಷಣೆಯು ಸಂಭವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿ ತಳಪಡಿಯ ಅಣುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರ ಬೇಕು.

ತಳಪಡಿಯ ಅಣುಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ, ಕಿಣ್ವ ಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಂಡಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ನಾವು ಅಧ್ಯ ಯನ ಮಾಡಿದರೆ, ತಳಪಡಿಯ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಮಿತವಾದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಾದರೂ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ತಳಪಡಿಯ ಪ್ರಬಲತೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ

ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 4—4). ವೇಗದ ವಕ್ರ ರೇಖೆಯು ಮೊದಲು ಏರುತ್ತದೆ, ಅನಂತರ ಬಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ತಳಪಡಿಯ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚದೇ ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲ್ಮೈಯು ತಳಪಡಿಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿದೆ ಅಥವಾ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತರ್ಕಿಸುತ್ತೇವೆ ಕಿಣ್ವದ ಎರಡು ವಿವಿಧ ಪ್ರಬಲತೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 4—4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಗರಿಷ್ಠವೇಗ (Vm) ವು ಕಿಣ್ವದ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 4—4 ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ತಳಪಡಿಯ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪರಿಣಾಮ

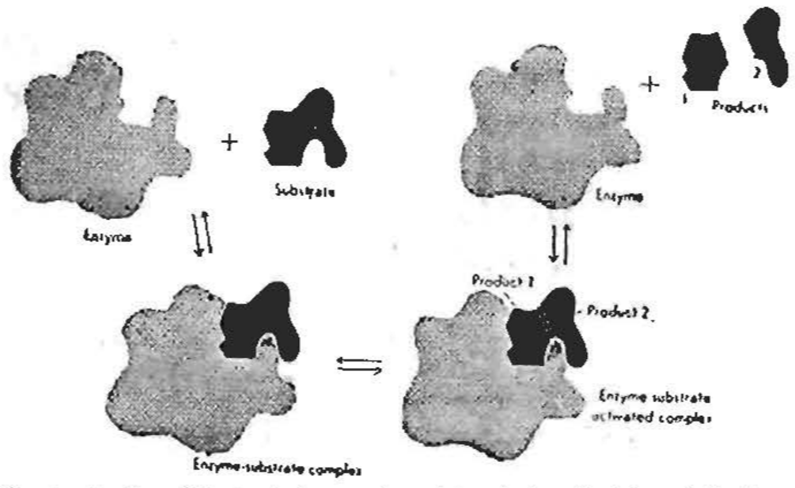
Rate of reaction ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ; Substarte concentration ತಳಪಡಿಯ ಪ್ರಬಲತೆ

ಒಂದು ಕಿಣ್ವದೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ತಳಪಡಿಯು ಸೇರುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೇಗವರ್ಧಕದಲ್ಲಿಯೂ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸ್ಥಳವಿದ್ದು, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ತಳಪಡಿಯ ಅಣುವು ಅದರೊಡನೆ ಸೇರಬಲ್ಲದು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಅಸಾಧಾರಣ ರೀತಿಯ ಮಡಿಕೆಗೊಂಡಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದಾಗಿ, ಬಹಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಣುಗಳು

ಮಾತ್ರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಂಪು (SHನಂತಹ ಗುಂಪು) ಗಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಪಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ, ಕಿಣ್ವತಳಪದಿ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಚಿತ್ರ 4-5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಬೀಗ ಮತ್ತು ಬೀಗದ ಕೈಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ತಳಪಡಿಯು ಬೀಗದ ಕೈಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 4-4 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 4-5ನ್ನು ವಿವರಿಸುವಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$E + S \underset{K_2}{\overset{K_1}{\rightleftarrows}} ES \xrightarrow{K_3} E + \text{ಉತ್ಪನ್ನಗಳು}$$

ಇಲ್ಲಿ K_1 ಎಂಬುವುದು E ಮತ್ತು S ಗಳು ಸೇರಿ ES ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಯೋಗದ ವೇಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು K_2 ಎಂಬುದು E ಮತ್ತು S ಗಳಾಗಿ ES ನ ವಿಭಜನೆಯ ದರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ತಳಪಡಿಯು ಕಿಣ್ವದೊಡನೆ ಸೇರಿ ES ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನಂತರ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವಂತೆ ಅದು ಸಾಕಷ್ಟು ಪಟುಕರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದೂ, ಅನಂತರ ಆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ, ಕಿಣ್ವವು ತಳಪಡಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಅಣುವಿನೊಡನೆ ಸೇರಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ನಾವು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ES ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಹೊಂದುವ ವೇಗವನ್ನು K_3 ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಯು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ತಳಪಡಿಯ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ, ಕಿಣ್ವದ ಕೆಲವು ಭಾಗವು



ಚಿತ್ರ 4—5 ಕಿಣ್ವತಳಪಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ

Enzyme ಕಿಣ್ವ ; Substrata ತಳಪಡಿ: Products ಉತ್ಪನ್ನಗಳು; **Edzyme** Substrate comlex ಕಿಣ್ವ ತಳಪಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣ : Enzyme sustrate **activated** complex ಪಟುಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಿಣ್ವ ತಳಪಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣ.

ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗವು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ತಳಪಡಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ, ಕಿಣ್ವವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ESಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ,

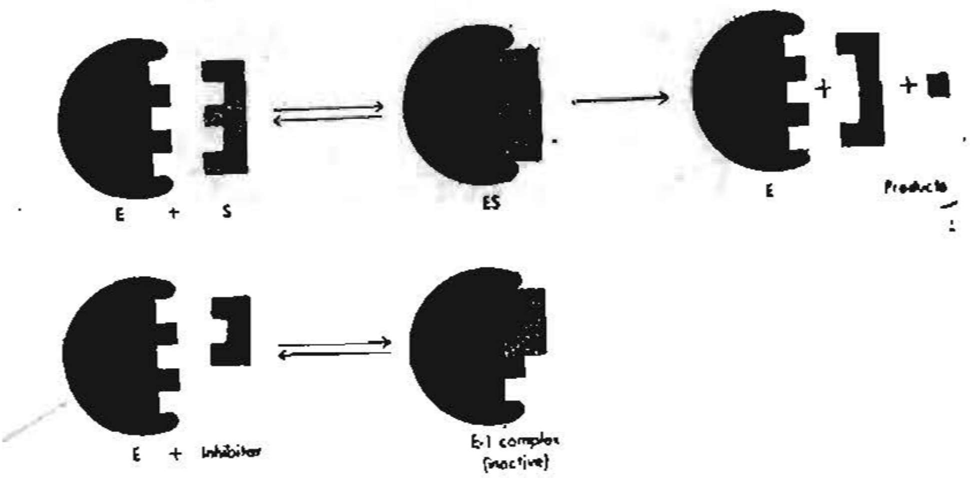
$$\text{ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗ } (V_m) = K_3\,(ES) = K_3\,(E)$$

ಕಿಣ್ವಜಡಕಾರಕಗಳು

ಹಿಂದೆಯೇ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ಕಿಣ್ವ ತಳಪಡಿಜೋಡಿಯು ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೋಡಿಯೆಂಬ ಸಂಗತಿಯು ಒಂದು ಕಿಣ್ವ ಮತ್ತು ಅದರ ತಳಪಡಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾಗುವ ಆಕಾರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕು ಎಂದು ನಂಬುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. ಇದನ್ನೇ ಬೇರೆ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ತಳಪಡಿ ಅಣುವು ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರವೇಶದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕಾರವು ಇರಬೇಕು. **ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಜಡಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯ** ಸಂಗತಿಯು ಕಿಣ್ವದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ ಮತ್ತು ರೇಖಾಗಣಿತವನ್ನು ಸುಂದರವಾಗಿ ಬಣ್ಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನೇ ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೋಲುವ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಮ್ಯಾಲೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಕಿಣ್ವದ ಪರಿಣಾಮವು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು. ಮ್ಯಾಲೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ತೋರಿಸದು, ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಿಣ್ವದ ಅಣುವಿನ ಮೇಲೆ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವದ ಜತೆಗೆ ಮ್ಯಾಲೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆಂದೂ, ಆದುದರಿಂದ ಕಿಣ್ವದ ಅಣುವಿನ ಪಟುವಾದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಅದು ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 4—6ರಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವವೂ ತಳಪಡಿಯೂ ನಿಖರವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೊಂದಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿರುವ ಬೀಗ ಮತ್ತು ಬೀಗದ ಕೈಗಳ ದೃಷ್ಟಾಂತದ ಹಾಗೆ, ಜಡಕಾರಿಯಾದ ಮ್ಯಾಲೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ತಳಪಡಿಯಂತಹ ರಚನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲಿನ ಪಟುವಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ಭಾಗದೊಡನೆಯಾದರೂ ಸೇರಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದ್ದು, ತಳಪಡಿಯು ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ತಳಪಡಿ ಮತ್ತು ಜಡಕಾರಿಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ನಿವೇಶನಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುವುದರಿಂದ, ಜಡಕರಣದ ಮಟ್ಟವು ತಳಪಡಿ ಮತ್ತು ಜಡಕಾರಿಗಳ

ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ತಳಪಡಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಜಡಕಾರಿಯು ಸ್ಪರ್ಧಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು ಮತ್ತು ಜಡಕರಣವು ಕಂಡುಬರದು. ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಜಡಕಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ; ಅಂದರೆ, ಜಡಕರಣವು ನಿವಾರಣೆಯಾಗುವವರೆಗೆ ತಳಪಡಿಯ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೂ, ಕಿಣ್ವಕ್ಕೋಸ್ಕರ ತಳಪಡಿಯೂ ಜಡಕಾರಿಯೂ ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಒಲವಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ರಿಯಾಯತಿಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಕಿಣ್ವದ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಶೇಕಡ 50ರಷ್ಟು ಜಡಕರಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಯ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ತಳಪಡಿಯ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜಡಕಾರಿಯ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಕಿಣ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಜಡಕಾರಿಗೆ ಇರುವ ಒಲವು ಕಿಣ್ವಕ್ಕಾಗಿ ತಳಪಡಿಗೆ ಇರುವ ಒಲವಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು.

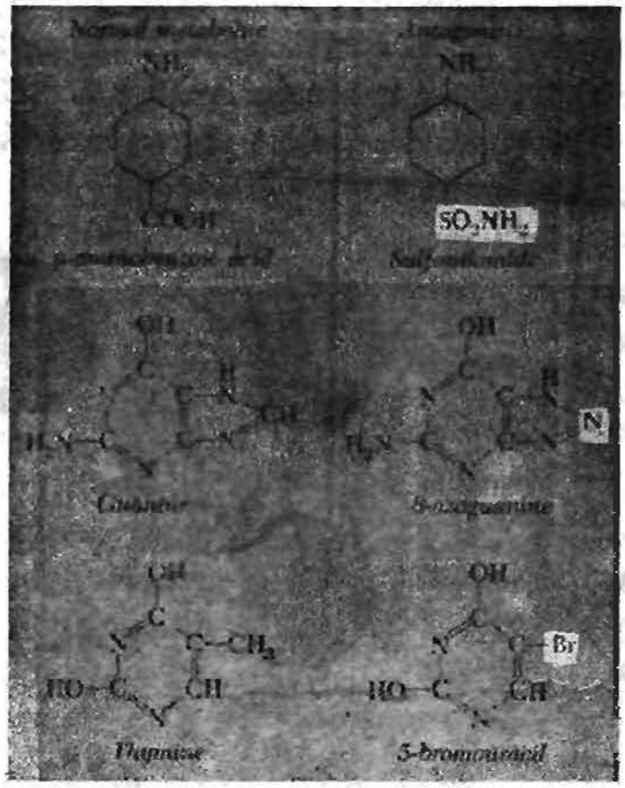


ಚಿತ್ರ 4—6 ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಜಡಕರಣ

Products ಉತ್ಪನ್ನಗಳು; Inhibitor ಜಡಕಾರಿ; Complex (inactive) ಸಂಕೀರ್ಣ (ಜಡ)

ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಜಡಕಾರಿಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು. ಸಲ್ಫಾನಿಲಾಮೈಡ್ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು (ಚಿತ್ರ 4–7). ಈ ವಸ್ತು ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆಯೆಂಬ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಂತರ, ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನಡೆಸಿದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಜೀವಸತ್ವವಾದ ಪ್ಯಾರಾ ಅಮೈನೋ ಬೆಂಝೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವು (ಅಥವಾ PABA, ಚಿತ್ರ 4—7) ಜಡತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿತು. ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಜಡಕರಣಕ್ಕೆ ಇದು ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವೆಂದು ಅನಂತರದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ.

ಸಲ್ಫಾನಿಲಾಮೈಡ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾನಾಶಕಗಳ ವಿಜಯವು ಎಲ್ಲ ರೋಗೋತ್ಪಾದಕ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಅರ್ಬುದ ರೋಗವೂ ಸಹ, ಜೈವಿಕವೇಗವರ್ಧನ ವಿರೋಧಿ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗಬಹುದೆಂಬ ಆಶ್ಚರ್ಯಕಾರಕ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತೆರೆದುವು; ಆದರೆ, ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಿ ಮತ್ತು ರೋಗೋತ್ಪಾದಕ ಜೀವಿಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಿಣ್ವಯಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಪರಿವರ್ತಿತವಾದ ಜೀವಸತ್ವ ಅಥವಾ ತಳಪಡಿಯು ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೂ ವಿಷ



ಚಿತ್ರ 4—7 ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ವಿರೋಧಿಗಳು

Normal metabolite ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕಾರಿ ; Antagonists ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ವಿರೋಧಿ ; P–aminobenzoic acid ಪ್ಯಾರಾ ಅಮೈನೊ ಬೆನ್ಝೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Sulfanilamide ಸಲ್ಫಾನಿಲಮೈಡ್ ; Guanine ಗ್ವಾನಿನ್ ; S–azaguanine S–ಅಜಾಗ್ವಾನಿನ್ ; Thymine ಥೈಮಿನ್ ; 5–Bromouracil 5–ಬ್ರೋಮೋಯುರೇಸಿಲ್.

ವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಆತಿಥೇಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಶತ್ರುವಿನ ಕಿಣ್ವವೇಗವರ್ಧಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಡುವೆ ದರ, ಒಲವು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ) ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ರೋಗೋತ್ಪಾದಕ ಜೀವಿಗಳನ್ನು, ಅವು ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು

ಕೊಲ್ಲುವ ಮೊದಲೇ, ಕೊಲ್ಲುವಂತಹ ಯೋಗ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಜರಡಿಯಾಡಿಸಿ ಹುಡುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, PABA ಯು ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೀಥೈಲ್ (CH_3) ಗುಂಪಿನ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಲ್ಫಾ ಔಷಧಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುವುದು ಏಕೆಂಬುದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ಆತಿಥೇಯ ಮತ್ತು ಶತ್ರುಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಇದೆಯೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ,

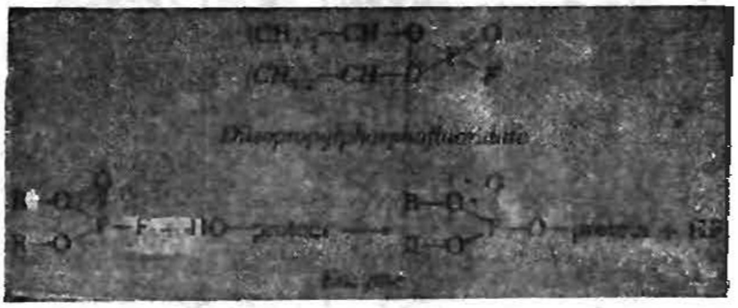
ಕೋಷ್ಟಕ 4—1 ಕಿಣ್ವಜಡಕಾರಿಗಳು

ಜಡಕಾರಿ	ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿದ ಗುಂಪು	ಕಿಣ್ವದ ಉದಾಹರಣೆ
1 ಪ್ಯಾರಾಕ್ಲೋರೋ ಮರ್ಕ್ಯುರಿಬೆಂರ್ಝೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ	SH	ಯೂರಿನೇಸ್
2 ಅಯೋಡೋ ಅಸಿಟಿಕ್ಆಮ್ಲ	SH ಮತ್ತು ಇತರ	ಟ್ರಯೋಸ್ ಮತ್ತು ಡಿಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್
3 ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ	SH ಮತ್ತು ಋಣ ಅಯಾನು	ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್ ಹೈಡ್ರಾಜಿನೇಸ್
4 ಸಯನೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಜೈಡ್	ಮೆಟಲೋಪಾರ್ಫಿರಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳು	ಕ್ಯಾಟಲೇಸ್
5 ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್	ಮೆಟಲೋ ಪಾರ್ಫಿರಿನ್	ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್
6 ಸಿಟ್ರೇಟ್, ಆಕ್ಸಲೇಟ್	ಲೋಹಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತದೆ	ಹೆಕ್ರೋಕಿನೇಸ್
7 ಡೈ ಐಸೋ ಪ್ರೊಪೈಲ್ ಫ್ಲೂರೋ ಫಾಸ್ಫೇಟ್	ಸೆರೀನಿನ–OH ಗುಂಪಿನೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ	ಕೈಮೋಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್

ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿರೋಧಿಗಳನ್ನೂ ಇತರ ಜಡಕಾರಿಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕಿಣ್ವ ಮತ್ತು ತಳಪಡಿಗಳ ನಡುವಣ ಒಂದು 'ನಿಕಟಹೊಂದಿಕೆ' ಎಂದು ಹೇಳುವಾಗ, ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾದ ವಿಶಿಷ್ಟ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಂಪುಗಳು ಎಂಬುದು ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥ. ಆದುದರಿಂದ, ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರ ಕಡೆಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ವೇಗವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಈ ಗುಂಪುಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದ್ದರೆ, ಜಡಕರಣವು ಕಂಡುಬರುವುದು. ಕೋಷ್ಟಕ 4—1ರಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ಇವನ್ನು ಜಡಕಾರಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಕಿಣ್ವದ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದೃಷ್ಟವಶದಿಂದ, ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಜಡಕಾರಿ ಕಿಣ್ವ ಜೋಡಿಯು ಸ್ಥಿರವಾದದು. ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ, ಜಡಕಾರಿಯು ಯಾವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಸೇರಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ಜಡಕರಣವು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕವಲ್ಲವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಷವಸ್ತುಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಸಯನೈಡ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸೈಟೋಕ್ರೋಮುಗಳ (ಕಬ್ಬಿಣವುಳ್ಳ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು) ಜೊತೆಗೆ ಸೇರುವುದರ ಮೂಲಕ, ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಾಗಣೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಡೆಗಟ್ಟು



ಚಿತ್ರ 4—8 ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಕಿಣ್ವದ ಜಡಕರಣ

Diisopropylphoshofluoridate ಡೈಐಸೊಪ್ರೊಪೈಲ್‌ಫಾಸ್ಫೋಫ್ಲೋರಿಡೇಟ್

Protein ಪ್ರೋಟೀನು ; Enzyme ಕಿಣ್ವ

ತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಡೈ ಐಸೋ ಪ್ರೊಪೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೋ ಫ್ಲೂರಿಡೇಟ್ ಅಥವಾ DFP ಯನ್ನು (ಚಿತ್ರ 4-8) ಕಿಣ್ವ ಜಡಕಾರಿಯಾಗಿ ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಖೈಮೋಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಪ್ರೋಟಿಸೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು DFPಯೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾದಾಗ, ಜಡಕಾರಿಯ ಒಂದು ಅಣುವು ಕಿಣ್ವದ ಒಂದು ಅಣುವಿನೊಡನೆ

ಸೇರಿ, ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಡಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್-ಜಡಕಾರಿ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ, DFP ಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪೆಪ್ಟೈಡನ್ನು (6 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು) ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಸರೀನ್ ಮತ್ತು ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕ ನಿವೇಶನದೊಡನೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಎರಡು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಂದು ಅಂತಹ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿ, ವಿಭಿನ್ನವಾದ ವೇಗವರ್ಧನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಐದು ಕಿಣ್ವಗಳು ತಮ್ಮ ವೇಗ ವರ್ಧನ ನಿವೇಶನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಈ ಐದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಈಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕುರಿತ ಈಗಿನ ರೋಮಾಂಚಕಾರಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವಿನ ಮೇಲಿನ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ನೆರೆಹೊರೆಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಅವುಗಳ ಸಂಬಂಧ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ನಿವೇಶನದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವ ಇವುಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನ ವೇಗವರ್ಧನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಮಾಡದೆ, ಅದರಿಂದ ಕೆಲವು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಮೇಲೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ನಿವೇಶನವು ಇದೆಯೆಂಬ ಮತ್ತು ವೇಗವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇಡೀ ಪ್ರೋಟೀನು ಅಗತ್ಯವಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪುರಾವೆಗಳು ಇದರಿಂದ ದೊರೆತಿವೆ.

ಪ್ರೋಟೀನಿನಿಂದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪೆಪ್ಟೈಡನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವೇಗ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು ; ಆದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಅದೇ ಪೆಪ್ಟೈಡನ್ನು ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮತ್ತೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳು ಏರ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ, ಜಲಜನಕಬಂಧ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಹಭಾಗಿಯಲ್ಲದ ಬಂಧಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕ ನಿವೇಶನವನ್ನು ಮತ್ತೆ ತಂದುಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರಬೇಕು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ದ್ವಿತೀಯ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ರಚನೆಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬ ವಾದವನ್ನು ಈ ಸಂಗತಿಯು ಮತ್ತಷ್ಟು ದೃಢಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ ಅಥವಾ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ನಷ್ಟವು ಸಂಭವಿಸುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಭವಿಷ್ಯದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದುದು.

ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲ ಅಂಶಗಳು

ವಿವಿಧ ಆಹಾರಗಳ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕಿಣ್ವವು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾದರೆ, ಅದು **ಸಹಕಿಣ್ವ** ಎಂಬ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ (B_2) ಮತ್ತು ಥೈಮೀನ್ (B_1) ನಂತಹ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ಭಾಗಗಳಾಗಿವೆಯೆಂಬ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ಆಗತ್ಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಅವುಗಳು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ, ಸಾವಯವ ಸಹಾಂಶಗಳ (ಜೀವಸತ್ವವುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ) ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ನಿರವಯವ ಸಹಾಂಶಗಳೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಾಗಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ಬೇಕು. ತಾಮ್ರವೂ ಸಹ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವೇ ಆಗಿದೆ. ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಅವಶ್ಯಕ. ಈ ವಿವಿಧ ಸಹಾಂಶಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ವಿಧಾನವು ಈಗ ಕಿಣ್ವ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ; ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆದರೂ, ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕಿಣ್ವ ಪ್ರೋಟೀನು ಒಂದೇ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ಉಪಯೋಗ

ಜೈವಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಕರಣಗಳಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಯೋಗ್ಯವಾದ ಉಪಯೋಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಿಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳೆಂದರೆ ಬಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಶುಚಿಕಾರಕಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ E. ಕೋಲಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿರುವ ಅಸ್ಪಾರ್ಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಆಶಾದಾಯಕವಾದ ಅರ್ಬುದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ.

5. ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಶಕ್ತಿ

ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳು ಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಹೋದನಂತರ ಅವು ಒಂದು ಹೊಸ ಪರಿಸರವನ್ನು, ಎಂದರೆ, ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಯಂತ್ರದ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ, ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಹೊಸ ಇಂಗಾಲ ರಚ್‌ಗಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಕಳೆದ 75 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಧಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಅರಿವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೂ, ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಹೇಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ವಿವಿಧ ಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಲು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಅಣುವು ಉಂಟಾಗಲು ಆ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ತರುವುದಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವೊಂದು ಬೇಕು. ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅಗಾಧಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಇರುವ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಉದಾಹರಣೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಬಂಧಗಳು ಮುರಿದುಹೋದಾಗ, ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಜೀವಿಯು ಕೆಲವು ಪರಮಾಣು ಬಂಧಗಳನ್ನು ಮುರಿದಾಗ ಅಥವಾ ಒಡೆದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿದೆಯೇ ಮತ್ತು ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನಾವು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ, A ಎಂಬ ವಸ್ತುವು B ಎಂಬ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದಾಗ, ಶಕ್ತಿಯು ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. A ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು

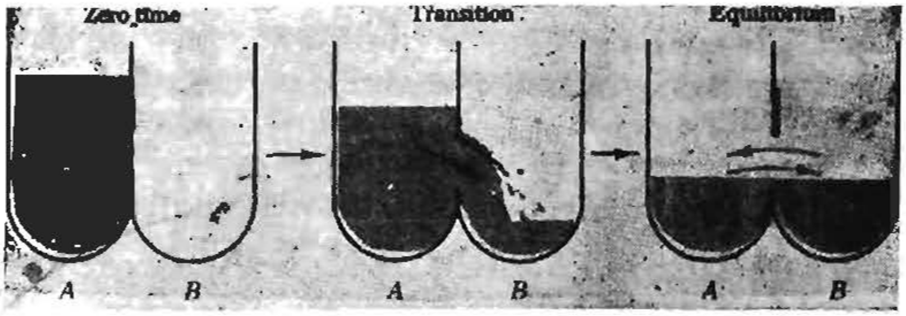
ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. Aಯು B ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದರೆ B ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟವು Aಯ ದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಋಣ(ಕ್ಷಯ) ಮೌಲ್ಯವನ್ನುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ A ಯು B ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಆಗ ಶಕ್ತಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ B ಯು A ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದರೆ, ಬೇರೊಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಆ ಪೂರ್ಣವಾದ ಶಕ್ತಿಯು ದೊರೆಯುವುದೇ ಅಥವಾ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರದೊರೆಯುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ. 'ಬಳಕೆಗೆ ದೊರೆಯುವ' ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು **ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿ ಅಕ್ಷರಶಃ ಪರಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ **ಬಂಧಶಕ್ತಿಯಾಗಿ** ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದು. ಆ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯು ಇತರ ಅಣುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಹೊಸಬಂಧಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಅದು ಬಳಕೆಯಾಗುವುದು.

ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಅಣೆಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ಸುರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಯೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರಿಯಬಹುದು. ನೀರು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ **ದೂರವು** ಮೊದಲನೆಯ ಲಕ್ಷಣ. ಅಣೆಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಸುರಿಯುವ ನೀರಿನ **ಪರಿಮಾಣವು** ಎರಡನೆಯ ಲಕ್ಷಣ ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಅಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಬಹುದಾದ ಕೆಲಸದ ಒಟ್ಟು ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮ. ಜೌಲ್‌ನು, ತನ್ನ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಎತ್ತರದಿಂದ ನೀರು ಒಂದು ಹುಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದನು ಮತ್ತು, ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಳೆದನು. ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಾನ ಶಕ್ತಿಗೂ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಒಂದು **ಕ್ಯಾಲರಿಯು** ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 14.5 ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣ (15 ಕ್ಯಾಲರಿ) ಮತ್ತು ಇದು 4.185 ಜೌಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮ.

ಕೇವಲ ಒಂದು ಬಕೆಟ್ ನೀರು, ಅದು ಬೀಳುವ ದೂರವು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಕೂಡಲೇ ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರಂತರವಾದ ಪ್ರವಾಹವು ಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಲು ಅಣೆಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲುಗಡೆ ಒಂದು ಜಲಾ

ಶಯವು ಅವಶ್ಯಕ. ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ, ಅಲ್ಪವಾದ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹವುಳ್ಳ ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಗ್ರಹವುಳ್ಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಲು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ, ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ (ಚಿತ್ರ 5–1). ನಾವು ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆರೆದರೆ, A ಯಿಂದ B ಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು, B ಯಿಂದ Aಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಸಮವಾಗುವವರೆಗೂ, ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಈ ವಿಮುಖ ಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆಯು ಸಮತೋಲನವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ಅದರಿಂದ ಕೆಲಸ ವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಆಗ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯ ಒಟ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಯು ಸೊನ್ನೆ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ A ಯು B ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಸಮತೋಲನವು ಏರ್ಪಡುವವರೆಗೆ B ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಿರುವ A ಯ ಪರಿಮಾಣವು ಗೊತ್ತಾದರೆ,



ಚಿತ್ರ 5—1 ನೀರು ಒಂದು ಜಲಾಶಯದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ (A→B) ಹರಿದಾಗ, ಕೆಲಸ ವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣವು ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅದು ಬೀಳುವ ಎತ್ತರವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ A ಯಿಂದ Bಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು B ಯಿಂದ Aಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಸಮವಾಗಿದ್ದು ಒಟ್ಟಾರೆ ಕೆಲಸವು ಸೊನ್ನೆ.

Zero time ಶೂನ್ಯವೇಳೆ ; Transition ಮಧ್ಯವೇಳೆ ; Equilibrium ಸಮತೋಲನ

ಅಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. **ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ** ವೆಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಮತೋಲನವನ್ನು ತಲುಪಿದ ನಂತರ B ಉತ್ಪನ್ನ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ A ಗಳ ನಡುವಣ ಪ್ರಮಾಣ. ಆಗ $\Delta F = - RT \ln k$.

ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವು ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವುದು. ಇಲ್ಲಿ K (ಎಂದರೆ $\frac{B}{A}$)ಯು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ, ಎಂಬುದು ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು

ಬೇಕಾಗುವ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ (ಸುಮಾರು 2). T ಎಂಬುದು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆ, ΔF ಎಂಬುದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆದ ಬದಲಾವಣೆ, 10 ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಲಘುಗಣಕವನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಬಲಭಾಗದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು 2.30ರಿಂದ ಗುಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆಗ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಸಂಬಂಧ :

$$\Delta F = -4.6\ T \log K$$

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ A ಯ ಬಹುಭಾಗವು B ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದರೆ, K ಯು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ΔF ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ; ಋಣಚಿಹ್ನೆಯು ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. A ಯ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭಾಗವು B ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಆಗ ΔF ಧನಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು A ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದರೆ $(-\Delta F)$ ಅದನ್ನು **ಎಕ್ಸರ್ಗೋನಿಕ್** ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾದರೆ, $(+\Delta F)$ ಅದನ್ನು **ಎಂಡರ್‌ಗೋನಿಕ್** ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿ ಹೇಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮತ್ತು ಇತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಅದು ಹೇಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು ಆದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಂಧವನ್ನು ಒಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿರಾಂಕದಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಇರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತದೆ; ಅಪಕರ್ಷಣವು ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಿಯೆ, ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ (ಅಥವಾ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯು ಒಂದು

ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಚಲನೆಯು ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಅವುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅವು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಹೇಗೆ ಹೋಲುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಹದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವನ್ನು ಇಟ್ಟು, ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಟ್ಟಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಇದು ಹೀಗೆಯೇ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರೆ, ಆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಮರ್ದವಿತ್ತೆಂದು (ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು) ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿಭವ ಸೊನ್ನೆ ಎಂದು ನಿರಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟರೆ, ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಆಸಕ್ತಿಯ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅಂತಹ ಅಳತೆಗಳಿಂದ, ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಪಕರ್ಷಣ ಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು. ಅಂತಹ ಎರಡು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ಅವೆರಡರ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ (ΔE) ವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅಥವಾ ಹೀರಿ ಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಜಲಾಶಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಒಂದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವೆಂದರೆ, ನೀರಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಈಗ ನಾವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾವು ಈ ಸಂಬಂಧ ದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತೇವೆ :

$$\Delta F = n\ 23000\ \Delta\ E,$$

ಇಲ್ಲಿ n ಎಂಬುದು ಚಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, Δ E ಯು ವೋಲ್ಟ್

ಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವಾಂತರ). ಸ್ಥಿರಾಂಕ 23000ವು ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಅಥವಾ ಅವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣವೇ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಧಾನ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಜೀವಿಗಳು ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ, ಅವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಬೇಕು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಅವು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಎಕ್ಸರ್ಗೋನಿಕ್ ಕ್ರಿಯಗಳಿಂದಲೇ ಪಡೆಯಬೇಕು. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇಂದ್ರಿಯ ಗ್ರಾಹ್ಯವಾದ ವಸ್ತುವೆಂದೂ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯ ಕಂತೆಯೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಶಕ್ತಿಯು ಮರುಹಂಚಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಣುಬಂಧಗಳು ಮುರಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ಆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣವಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲೇ ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿವಸ್ತುವನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದು, ಅದನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ, 'ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು' ಅತಿಯಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಟುವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ 'ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಗುಂಪನ್ನು' ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗದೆ ಇರಬೇಕಾದರೆ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವ ರಾಸಾನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಗಳೊಡನೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಶಕ್ತಿಯು ನೇರವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮರುಹಂಚಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೋಡಿಸಲಾದ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ಒಟ್ಟಾರೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದಲೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಚುರುಕಾಗಿ ಮರುಹಂಚುವ ಅಥವಾ ' ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ' ಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಜಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಒಂದು ಮಧ್ಯಸಾರದ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಂತೆ

ಜಲಜನಕವು ತೆಗೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ; $RcH_2OH \rightarrow RcHO + 2H$. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಈ ಅರ್ಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದೇನೋ ಸರಿ; ಉತ್ಕರ್ಷಣಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುವ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿರಲೇಬೇಕು ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುವ ವಸ್ತುವೂ ಹೀಗೆಯೇ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ AH_2 ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಮತ್ತು B ಯಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

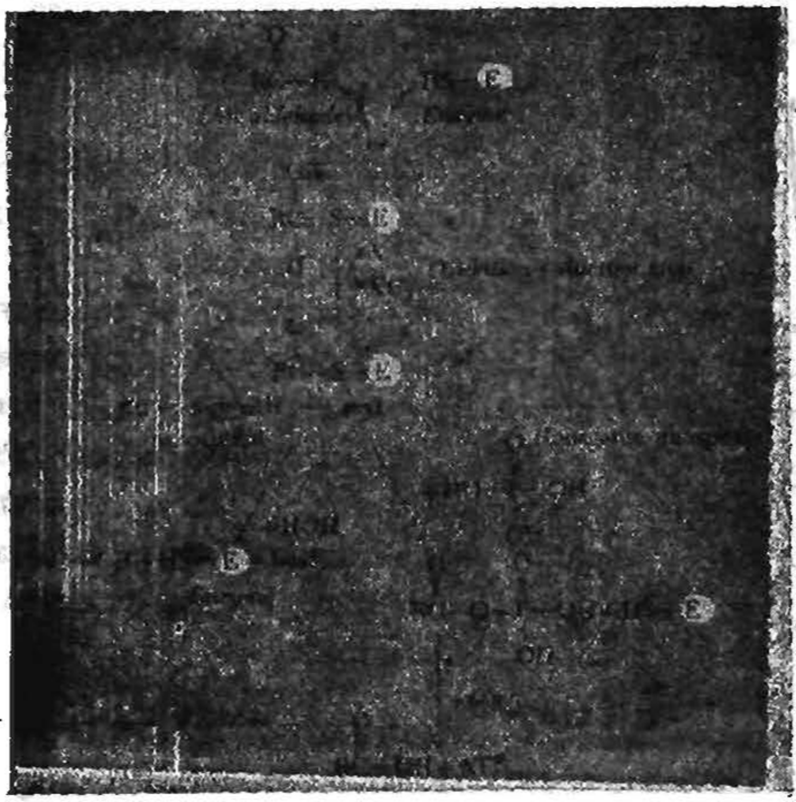
$$AH_2 + B \rightleftarrows A + BH_2$$

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವಿಮುಖ ಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಬಲ ಭಾಗದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಆಗ BH_2 ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಮತ್ತು A ಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗ ವಹಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ ಅಥವಾ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಒಲವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಒಲವು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಪಕರ್ಷಣ ಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಳಾನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿರುವುದನ್ನೆ ಹೇಳುವ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ ಇದು ಒಂದು ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಹರಿದಾಗ, ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಒಂದು ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಪಕರ್ಷಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ?

ಮೊದಲು ನಾವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು, ಒಂದು ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು, ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಒಂದು ಆಲ್ಡಿಹೈಡಿನ ವೇಗವರ್ಧಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲು ಕಿಣ್ವಗಳು ಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಕಿಣ್ವಗಳು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿತಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಭಾವಿಸೋಣ. ಚಿತ್ರ 5-2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅನೇಕ ವೇಳೆ SH (ಸಲ್ಫ್‌ಹೈಡ್ರಿಲ್) ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಮೊದಲು ತನ್ನ ಅಣುವಿನ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ದ್ವಿಬಂಧ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಒಡೆಯುವ ಮೂಲಕ, ಕಿಣ್ವದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ತುದಿಯ ಇಂಗಾಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು SH ಗುಂಪನ್ನೂ, ಒಂದು ಜಲಜನಕವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ದ್ವಿಬಂಧದ ಒಂದು ಬಂಧವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಂಧಕದ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿರುವಜಲಜನಕವು

ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವಂತೆ, ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಬಂಧವು ಏರ್ಪಡುವ ಹಾಗೆ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು



ಚಿತ್ರ 5—2 ಒಂದು ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಅಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧಗುಂಪಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ.

ಅಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲೆ ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ (~) ಒಂದು ಮಧ್ಯಾವಧಿ ವಸ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀರು ವಿಭಜಿಸಿದರೆ, ಶಕ್ತಿಯು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟು ವಿಭಜಿಸಿದರೆ, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ATP ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಮಾಡಿ ಇಡಬಹುದು (ವಿವರಗಳಿಗೆ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ನೋಡಿರಿ).

Aldehyde ಅಲ್ಡಿಹೈಡು ; Enzyme ಕಿಣ್ವ ; Oxidation-reduction step ಉತ್ಕರ್ಷಣ-ಅಪಕರ್ಷಣ ಹಂತ ; An energy-rich (~) acyl mercaptian ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ (~) ಅಸೈಲ್‌ಮರ್ಕ್ಯಾಪಿಯನ್ ; Inorganic phosphate ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟು ; Acid ಆಮ್ಲ ; Enzyme ಕಿಣ್ವ ; Heat ಶಾಖ.

ಮರುಹಂಚಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಹಲವು ವೇಳೆ ಹೇಳಲಾಗುವಂತೆ ಇದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ).

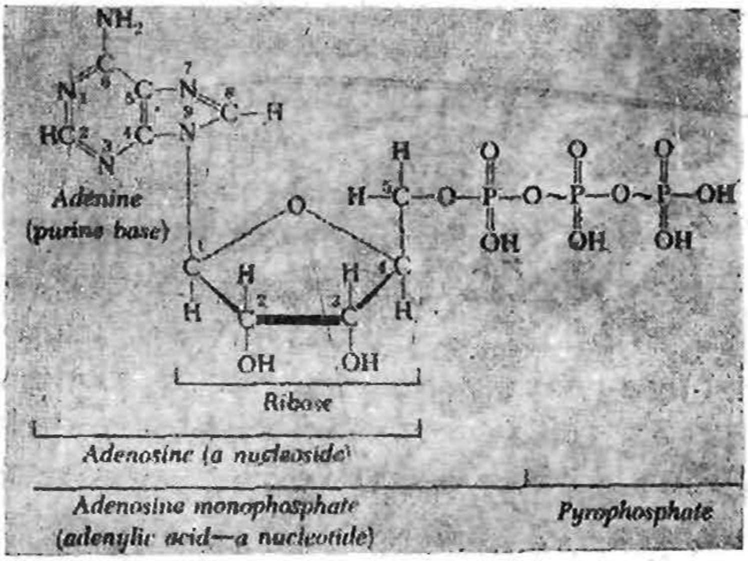
ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧ ಬಂಧಗಳು

ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳ ನಡವಣ ಬಂಧವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ (ಜಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣ) ಒಡೆದರೆ, ಬಹಳ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು ಅಣುವು ಜಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಂಡಾಗ. ಇದು ಒಂದು ಆಮ್ಲ (ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸೈಲ್ ಗುಂಪು) ಮತ್ತು SH ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವು ದಾದರೆ ನೀರು ಇರುವಾಗ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿ ಒಂದು ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಪಕರ್ಷಣಹೊಂದಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಜೀವಿಯು ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದರೆ, ಅದು ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧ ವಾದ ಗುಂಪನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಅಣುವಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ, ಇಂಗಾಲ–ಗಂಧಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಒಂದು ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸ ಬೇಕು. ಜೀವಿಗೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಈ ಗುಂಪು ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಕೂಡಲೇ ಅಗತ್ಯ ವಿಲ್ಲದೇ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ಬೇರೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸ ಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅದು ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಬಂಧವಿಮೋಚನೆಗೊಳಿಸಿ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡಬಹುದು. **ಇತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಈ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯ ಜೋಡಣೆಯೇ ಜೈವಿಕ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ.** ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಉತ್ಪನ್ನ ವಾದ ಒಂದು ಅಸೈಲ್ ಮರ್ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ($HO_3 P_4$) ದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳ ನಡುವೆ ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಬಂಧವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪು ಬಂಧಶಕ್ತಿಯು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

ರಂಜಕ ಲವಣಯುಕ್ತವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಅಡೆನೋಸಿನ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು (ADP) ಚಿತ್ರ 5–3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅದು ಈ ಮೇಲಿನ ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪಿನ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವು ಅಡೆನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ATP). ATP ಯು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಗಳಲ್ಲೂ ಹರಡಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅದು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೊಳ ಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಉಗ್ರಾಣವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳ ಈ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ

ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಜೀವಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯುಳ್ಳ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ನಡೆಸುತ್ತದೆ.

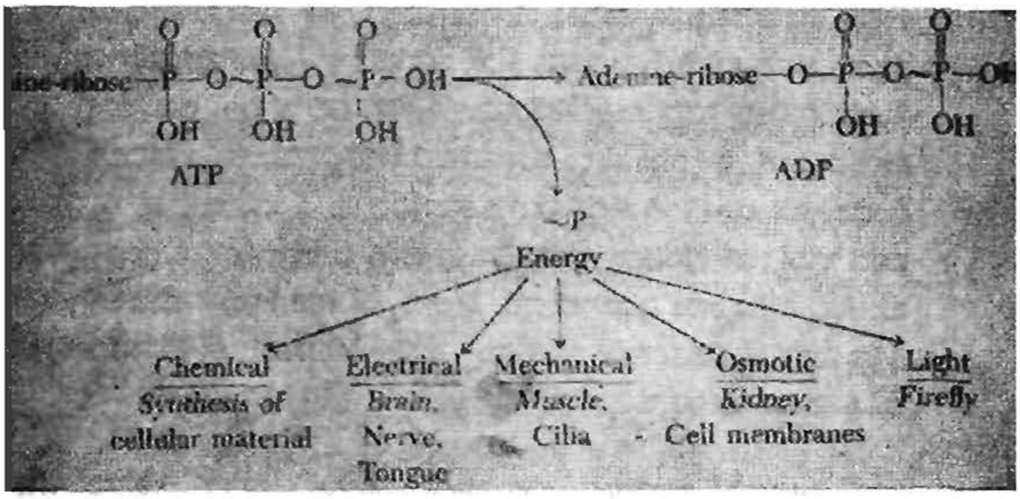
ಹೀಗೆ, ಒಂದು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಗುಂಪನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ನಾವು ಮುಂದೆ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಚರ್ಚೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ, ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಗಣನೀಯವಾದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಈ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯು ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜೊತೆಗ ಸೇರಬೇಕು. ATP ಯಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 5—3 ಅಡೆನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್. ಅಡೆನಿನ್‌ಗೆ ಪಂಟೋಸ್ (ರೈಬೋಸ್) ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಅದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಎಂಬ ಹೊಸವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಅದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಕ್ಷಾರಗುಂಪಿನ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಇವೆ. ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ರಮವನ್ನು ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿದೆ; ಅಂದರೆ; ರಿಬೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಅಡೆನಿನ್‌ನ N—9 ಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ರಿಬೋಸ್‌ನ 5 ನೆಯ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

Adenine (purine base) ಅಡೆನಿನ್ (ಪ್ಯೂರಿನ್‌ಕ್ಷಾರ) ; Ribose ರಿಬೋಸ್ , Adenosine (a nucleoside) ಅಡೆನೋಸಿನ್ (ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್) : Adenosine monophosphate (adenylic acid–a nucleotide) ಅಡೆನೋಸಿನ್ ಮಾನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ಅಡೆನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್.) ; pyrophosphate ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಎರಡನೆಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪೂ ಸಹ ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಪೆಂಟೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯ 5ನೆಯ ಇಂಗಾಲದ ಮೇಲಿರುವ ಮೂರನೆಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪು ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ATP ಯ ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಎರಡು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ. ATP ಯಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಎರಡು ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ಬಂಧಕ್ಕೆ **ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉತ್ಕರ್ಷಣ-ಅಪಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಗುಂಪು ಎಂದು ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ATP ಯು ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಮುಂದೆ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5—4 ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ATP ಯನ್ನು ADP ಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

Adenin Ribose ಅಡೆನಿನ್ ರಿಬೋಸ್ ; Energy ಶಕ್ತಿ ; Chemical synthesis of cellular material ರಾಸಾಯನಿಕ ಜೀವಕೋಶೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ; Electrical Brain, Nerve, Tongue ವಿದ್ಯುತ್ ಮಿದುಳು, ನರ, ನಾಲಿಗೆ; Mechanical Muscle ; Cilia ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಾಂಸಖಂಡ, ರೆಪ್ಪೆ ; Osmotic Kideny, Cell membranes ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಕೋಶ ಪರೆಗಳು; Light firefly ಬೆಳಕು ಮಿಂಚುಹುಳು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ATP ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಚಿತ್ರ 6–4ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ATPಯ ತುದಿಯ ಎರಡು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವಂತೆ

ATPಯನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರೆ, ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಾಖವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. pH 7·0 ಯಲ್ಲಿ ATP ಯಲ್ಲಿ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪೈರೋ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧದ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಯು ಸುಮಾರು 8.000 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು. ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಸ್ಟರಿನ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ, 1.000 ಅಥವಾ 2.000 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಇದು ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ.

ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿರುವ ಬಗೆಗೆ ಮಾತನಾಡುವ ಬದಲಾಗಿ, ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚಾಲನಗೊಳಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ರೂಪವನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಬಂಧವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವ ಇತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗುವ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ನಾವು ಗುರ್ತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಆಲ್ಡಿಹೈಡು ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದಾಗ, ಶಕ್ತಿಯು ಸಣ್ಣ ತುಂಡಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಣುವು ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹಾಗೆ ಆ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮರು ಹಂಚುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಮೂಲಕ; ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸರಳವಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿ ATPಯು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 300 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು. 7 ಗಂಟೆಯ ಅವಧಿಯ ಕೆಲಸದ ದಿನವನ್ನು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯು ದಿನಕ್ಕೆ 2.100 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು. ಒಂದು ಮೋಲ್ ಅಥವಾ 600 ಗ್ರಾಂ ATPಯು 7 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ, ಕೆಲಸದ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ 2.100 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು 300 ಮೋಲ್ ATPಯು ಬೇಕಾಗುವುದು. 300 ಮೋಲ್ ATPಯು 1,80,000 ಗ್ರಾಂಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ 180 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಮನುಷ್ಯನ ಸರಾಸರಿ ತೂಕದ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರರಷ್ಟು ಇದೆ. ಶೇಕಡಾ 30ರಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ಸುಮಾರು ತನ್ನ ದೇಹದ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದಷ್ಟು ATPಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಇತರ ಜೈವಿಕ

ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ATPಯನ್ನೂ ಸಹ ಇಂತಹ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಮಿಣುಕು-ಹುಳುವು 100 ಮಿಣುಕುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು 6 ಮೈಕ್ರೊ ಗ್ರಾಂ ATPಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಹಾವು ಮೀನಿನಿಂದ 1,000 ವೋಲ್ಟ್‌ನ ಆಘಾತವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು 100 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ATPಯು ಅವಶ್ಯಕ. ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯದ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಕೋಶದ ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಸಾವಿರದಷ್ಟು ಮಾಡಲು 10 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ATP ಬೇಕಾಗುವುದು.

ಶಕ್ತಿಯ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಈ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯೊಂದೇ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಅಂಶವೆಂಬ ಭಾವನೆ ಸರಿಯಲ್ಲ. ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ದೇಹರಚನಾ ಸಂಬಂಧವಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಣುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಹಾದಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಇತರ ಸಂಯೋಜಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನದ ರಚನೆಯು ಗಣನೀಯವಾದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

6. ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆ

ಇತಿಹಾಸ ಪೂರ್ವದ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಪರಿಚಯವು ಇದ್ದರೂಕೂಡ, ಆ ಬುರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತು ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವನು ಸುಮಾರು 1860ರ ವರೆಗೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಮೊದಲು. ಫ್ರೆಂಚ್ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಜೆ.ಎಲ್. ಗೇಲ್ಯೂಸಾಕ್‌ನು ಸಕ್ಕರೆಯಿಂದ ಮಧ್ಯಸಾರದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ವಿವರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಶಾಲಿಯಾದನು :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CO_2 + 2CH_3CH_2OH$$

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್

ಹತ್ತೊಂಭತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ವಿರೋಧಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಎರಡು ಶಾಖೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡುವು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾದುದೆಂದು ಒಂದು ಶಾಖೆಯು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೊಡನೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಸಿರುವ ಕ್ರಿಯೆಯೆಂದು ಮತ್ತೊಂದು ಶಾಖೆಯು ವಾದಿಸಿತು. ಈ ವಿವಾದದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ. ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನೂ, ಕೆಲವು ಮಧ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನೂ ಲೂಯಿಪಾಶ್ಚರನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದನು. ಆಮ್ಲಜನಕವು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ (ವಾಯುರಹಿತವಾಗಿದ್ದಾಗ) ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇರುವಾಗ ಬುರುಗುವಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆಯೆಂದು ಪಾಶ್ಚರನು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು. ಈ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿದಾಗ, ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ ; ಹೀಗೆ, ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಜೀವದೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಒಂದು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸಿತು. ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಆವಶ್ಯಕವೆಂಬ ಅಂಟೋಯಿನ್ ಲವಾಸಿಯೇರ್‌ನ ಮೊದಲಿನ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಇದು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಲವಾಸಿಯೇರ್‌ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತ ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಬದಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ಇವೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು ಬುರುಗುವಿಕೆಯು, ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಗಾಳಿಯು ಇಲ್ಲದಾಗ ನಡೆಯುವ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದೂ ಪಾಶ್ಚರನು ಸೂಚಿಸಿದನು. ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು. ಜೆ.ವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆಯೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು

ದೃಢಪಡಿಸಲು ಪಾಶ್ಚರನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ವರದಿಗಳು ಬಹಳ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದವು.

ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವ ಮೊದಲು 20 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಕಳೆಯಿತು. 1897ರಲ್ಲಿ ಬುಕ್ನರ್‌ನು ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ರಹಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲದೆ ಆಧುನಿಕ ಕಿಣ್ವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಎಲ್ಲ ರಹಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡನು. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಈಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳ ಜೀವಧಾತುವಿನ ಸಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆಸಕ್ತನಾಗಿದ್ದ ಬುಕ್ನರ್‌ನು ಈಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮರಳಿನೊಡನೆ ಅರೆದನು; ಅದಕ್ಕೆ ಇತರ ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಬೆರಸಿದನು ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ದ್ರವಚಲಒತ್ತುಯಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ರಸವನ್ನು ಹಿಂಡಿದನು. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ತಯಾರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾದುದರಿಂದ, ಜೀವಕೋಶರಹಿತವಾದ ಈ ಸಾರವನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಡಲು ವಿವಿಧ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು. ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ನಂಜುರೋಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಾಗೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅವನು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪಾಕಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಬೆರಸಿದನು.

ಈಸ್ಟ್ ರಸದಿಂದ ಸಕ್ಕರೆಯು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬುರುಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಜೀವವುಳ್ಳ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗಲೂ ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಅವನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಕಂಡನು. ಜೀವಂತವಾದ ಈಸ್ಟ್ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಇತರ ತೊಡಕುಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಕಡೆಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಬುಕ್ನರ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್, ಮ್ಯಾನೋಸ್, ಸುಕ್ರೋಸ್ ಮತ್ತು ಮಾಲ್ಟೋಸ್‌ಗಳಂತಹ ಅನೇಕ ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಬುರುಗಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ಈಸ್ಟ್ ರಸದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರವಾದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದವು. ಈ ರಸವು, ಗೇ ಲ್ಯೂಸಾಕ್‌ನ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿತ್ತು.

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಮುನ್ನ, ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದು

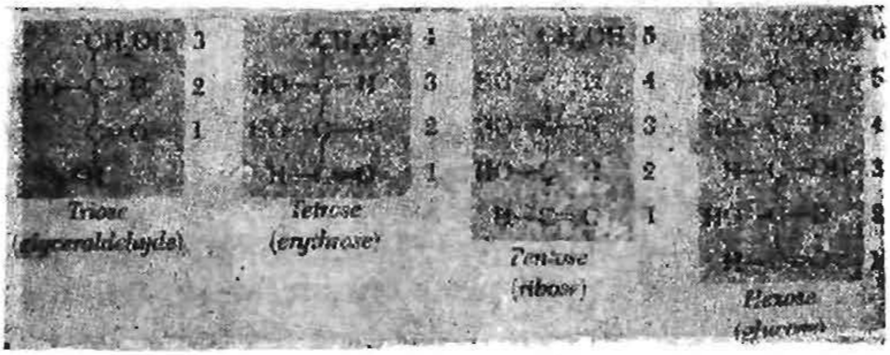
ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಈ ಮಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವೈಟ್* ಬರೆದಿರುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪರಿಚಯದ ಗ್ರಂಥದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಮಾನವನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರಗಳು ಮತ್ತು ಪಿಷ್ಟಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ ; ಆದರೆ, ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವ ಮಟ್ಟಿಗೆ, ಅವು ದೇಹಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಾಗಲೀ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಅಥವಾ ಕೊಬ್ಬಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಇತರ ಅಣುಗಳಿಂದಲಾದರೂ ಅಷ್ಟೇ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪಡೆಯಬಲ್ಲವು. ವ್ಯಾಪಾರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಅಗ್ಗದ ಆಹಾರಗಳು ; ಸಾಧಾರಣ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಇವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಜೀವಧಾತುವಿನ ಮೂಲಘಟಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ, ಅಗತ್ಯವಾದ ಇಂಗಾಲ ರಚ್‌ಗಟ್‌ಗಳನ್ನೂ (ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ) ಅವು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆರು ಇಂಗಾಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಮೂರು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗುವಂತೆ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಮೂರು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಈ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅನಂತರ ಕೇವಲ ಮೂರು ಇಂಗಾಲಗಳ ರಚ್‌ಗಟ್ಟನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇತರ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು.)

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮೂಲಘಟಕಗಳು ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆ. ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಸರಪಳಿಯ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 6–1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ) OH ಗುಂಪನ್ನು ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಮೂರಳತೆಯ ಮಾದರಿಯು ಇದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ; ಆದರೆ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ ಹೇಳುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಅನೇಕ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಒಂದೇ ಸಮವಾದ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು OH ಗುಂಪುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನ

* E. White, Chemical Background for the Biological Sciences, 2nd Ed. (Engle wood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1970).

ವಾಗಿರುವುದೂ ಒಂದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಈ ಸಕ್ಕರೆಗಳಿಗೆ **ಸಮಮಾಣಕಗಳೆಂದು** ಹೆಸರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಲ್ಲದೆ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್, ಮ್ಯಾನೋಸ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್‌ಗಳನ್ನೂ ಸಹ $C_6H_{12}O_6$ ಎಂಬ ಒಂದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 6-1 ಮೂರ್ಸಕ್ಕರೆ (ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್) ನಾಲ್ಸಕ್ಕರೆ (ಎಂಥ್ರೋಸ್) ಐಸಕ್ಕರೆ (ರಿಬೋಸ್) ಆರ್ಸಕ್ಕರೆ (ಗ್ಲೂಕೋಸ್)

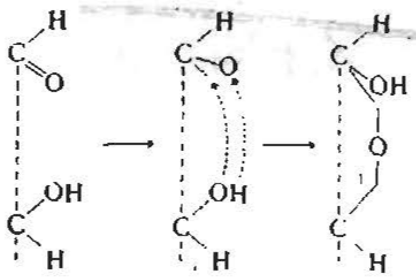
ವಿಭಿನ್ನ ಸಕ್ಕರೆಯ ಇಂಗಾಲ ಘಟಕಗಳುಳ್ಳ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಆವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ರಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

Triose (Glyceraldehyde) ಮೂರ್ಸಕ್ಕರೆ; Tetrose (Erythrose) ನಾಲ್ಸಕ್ಕರೆ; Pentose (ribose) ಐಸಕ್ಕರೆ; Hexose (Glucose) ಆರ್ಸಕ್ಕರೆ

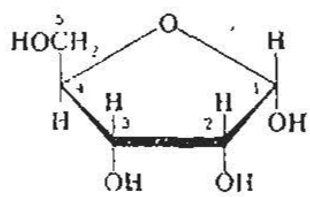
ಕಿಣ್ವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ತೋರ್ಪಡಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಿಂದಾಗಿ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ಈ ಸಮಮಾಣುಕಗಳ ನಡುವೆ ತಾರತಮ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದ ತಾತ್ವಿಕ ಸೂತ್ರವು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ಯಾವ ಸುದ್ದಿಯನ್ನೂ ಒದಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ, ನಾವು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ, ಎಲ್ಲ ವರ್ಗಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ, ನಾವು ಅಣುರೇಖಾಗಣಿತವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. (ರಿಬೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯು ಈ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಉಂಗುರದ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಬಲ್ಲದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.)

ಸಕ್ಕರೆಗಳ ತೆರೆದ ಸರಪಳಿಯ ಆಕಾರವು ನೀರಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅದು ಉಂಗುರದ ಆಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದ

ಸರಪಳಿಯ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳಿಗೆ ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕೃತಿ ಉಂಗುರದ ರಚನೆಯೇ ಆಗಿದೆ. 4 ಅಥವಾ 5ನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ಕಾರ್ಬೋನೈಲ್ $(-\mathrm{C}(=\mathrm{O})\mathrm{H})$. ಗುಂಪಿನೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ, ಸರಪಳಿ ರಚನೆಯಿಂದ ಉಂಗುರ ರಚನೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಸೇತುವೆ ಮತ್ತು 5 ರಿಂದ 6 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿರುವ ಉಂಗುರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ.

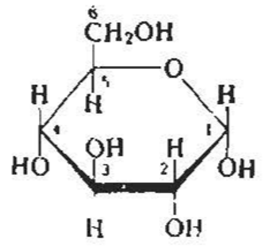


ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳ ನಿಖರವಾದ ಘನಜೋಡಣೆಯ (ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿನ) ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು ರಿಬೋಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಉಂಗುರರಚನೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲಾಗಿದೆ. ದಪ್ಪವಾದ ಮೂರು ಗೆರೆಗಳು ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದು ವೀಕ್ಷಕನು ಉಂಗುರವನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಓರೆಯಾಗಿ ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.



Ribose

(ರಿಬೋಸ್)



Glucose

(ಗ್ಲೂಕೋಸ್)

ನಾವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಗಳಿಗೆ ಸರಳರೇಖಾ ಸರಪಳಿಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ; ಆದರೂ ಕೂಡ, ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಉಂಗುರ ರಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳ ಘನರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಗಳು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕು.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಂತೆಯೇ, ಸರಳ ರೀತಿಯ ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಬ್ಬಿನ ಸಕ್ಕರೆಯು (ಸುಕ್ರೋಸ್) ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಫ್ರಕ್ಟೋಸಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ದ್ವಿಶರ್ಕರಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಎರಡು ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ ಮೂರು ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಸರಪಳಿಗಳು, ತ್ರಿಶರ್ಕರಗಳು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಸರಪಳಿಗಳು ಅಥವಾ ಬಹುಶರ್ಕರಗಳು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿವೆ. ಪಿಷ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಶರ್ಕರ ಜನಕದಂತಹ ಬಹುಶರ್ಕರಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ವಿಭಜಿತವಾದಾಗ (ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಳಿಸಿದಾಗ) ಅವು ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ

ಈಸ್ಟ್ ರಸದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು 1905ರಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಡೆನ್ ಮತ್ತು ಯಂಗ್ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು pH 5 ರಲ್ಲಿದ್ದ ಒಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಈಸ್ಟ್ ರಸವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ಬಹುಶಃ ಆಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ವೇಗವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಿದ್ದು ಹೋಯಿತಾದರೂ, ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಿದರು. ಆದರೂ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದರಿಂದ, ಚೇತರಿಕೆಯು ಕೇವಲ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ, ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ವೇಗವೂ ಕಡಮೆಯಾಯಿತು. ಇನ್ನಷ್ಟು ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅವರು ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕುಪ್ಪಳವನ್ನು ಚಿಮ್ಮಿಸಿದರು. ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲವೂ ಅದೃಶ್ಯವಾದುದರಿಂದ, ಒಂದು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರಬಹುದೆಂದು ಆ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶಂಕಿಸಿದರು. ಅಂತಹ ಎಸ್ಟರನ್ನು ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಡೈ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಡೈ ಫಾಸ್ಫೇಟ್) ನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅವರು ತಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಧೃಡಪಡಿಸಿದರು. ಹೊಸ ಈಸ್ಟ್ ರಸವು ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ರಭಸದಿಂದ ಬುರುಗಿಸಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು (ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಗ್ಲೂಕೋಸಿನಂತೆ ಇದ್ದಿತು) ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಬಹುಶಃ ಮಧ್ಯಂತರ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದ್ದೀತೆಂದು ಅವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು.

ಅನಂತರ ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ನನು ಇನ್ನೊಂದು ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದನು. ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟು ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6 ಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ 6ನೆಯ ಇಂಗಾಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟುಮತ್ತು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ

ಸಮತೋಲನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿತು. ಈ ಎರಡು ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳನ್ನೂ ಬುರುಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದುದರಿಂದ, ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಜೊತೆಗೆ ಅದರ 6ನೆಯ ಇಂಗಾಲದ ಮೇಲೆ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಈ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿತು. ಈ ಎಸ್ಟರ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಹೇಗೆ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರನ್ನು ದಶಕಗಳವರೆಗೆ ಕಾಡಿಸಿದುವು. ಮಾಂಸಸಾರದ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕೆಲವು ಹಂತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ. ಈಸ್ಟ್ ರಸದಿಂದ ನಡೆಯುವ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ಮಾಂಸಸಾರದಿಂದ ನಡೆಯುವ ಶರ್ಕರ ಜನಕದ ವಾಯುರಹಿತವಾದ ವಿಭಜನೆಯನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತದೆಯೆಂಬುದು ಕ್ರಮೇಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.

ಬುರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರಲ್ಲಿನ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಹಾರ್ಡೆನ್ ಮತ್ತು ಯಂಗ್‌ರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈಸ್ಟ್ ರಸವನ್ನು ಪಾರಪೃಥಕರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಎಂದರೆ, ಈಸ್ಟ್ ರಸವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದ, ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಸರಣವುಳ್ಳ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ, ಅದು ತನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೆಂದು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಚೀಲವು ಸೆಲೋಫೇನ್ ಥರೆಯಂತೆಯೇ ಇದ್ದಿತು ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿದ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳು ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೊರಗಿನ ನೀರಿಗೆ ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಟ್ಟುವು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳು ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲೇ ಉಳಿದುವು. ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಪಾರಪೃಥಃಕ್ಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ರಸವು ಬುರುಗಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನೂ, ಆದರೆ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆ ಹೊಂದಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ, ಅದರ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಬಹುದೆಂದೂ ಅವರು ಕಂಡರು. ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ನಾಶಪಡಿಸಬಹುದೆಂದೂ, ಆದರೆ ಚೀಲದ ಹೊರಗಿನ ವಸ್ತುವು ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದಿತೆಂದೂ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿದವು.

ಈಸ್ಟ್ ರಸದಲ್ಲಿ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳೆಂದು ನಮಗೆ ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ, ದೊಡ್ಡದಾದ ಅಣುಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ, ಪಾರಪೃಥಕ್ಕರಣ ಹೊಂದಬಲ್ಲ, ಉಷ್ಣನಿರೋಧಕವಾದ ವಸ್ತುಗಳೂ ಇವೆಯೆಂದು ಈ ಸಹಸಂಶೋಧಕರು ತಮ್ಮ ಈ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದರು. ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ, ದ್ವಿಭಾಗಕರಣ ಹೊಂದಬಲ್ಲ ಈ ಅಂಶಗಳೇ ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳು. ಹೀಗೆ ಈಸ್ಟ್ ರಸವು ಪಾರಪೃಥಕರಣ ಗೊಳಿಸಲಾಗದ,

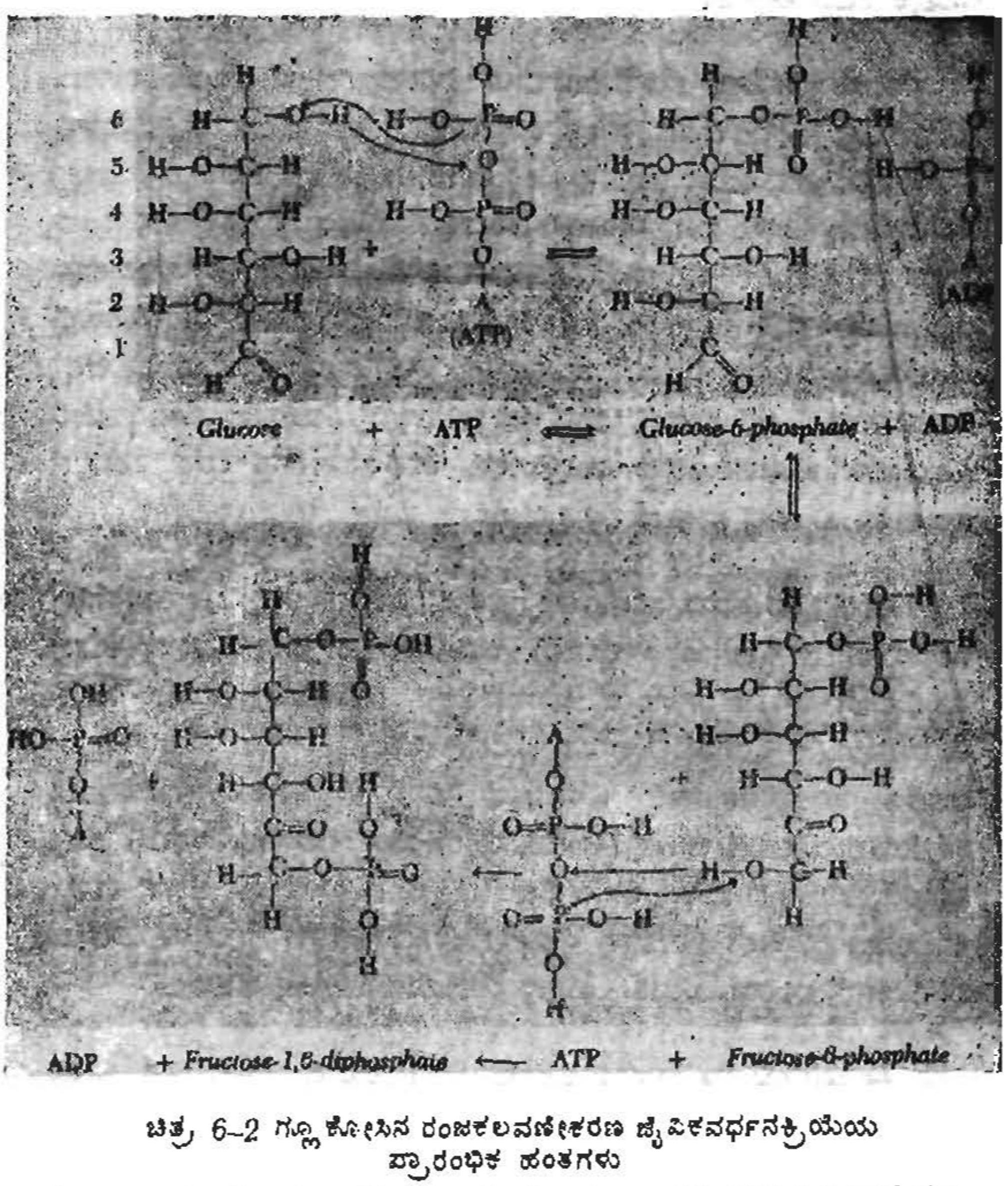
ಉಷ್ಣದಿಂದ ಸೊರಗುವ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಆದ ಜೈಮೇಸ್ ಮತ್ತು ದ್ವಿಭಾಗಕರಣ ಹೊಂದ ಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ನಿರೋಧಕವಾದ ಸಹ ಜೈಮೇಸ್ (ಸಹಾಂಶ) ಗಳನ್ನು ಒಳ ಗೊಂಡಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಜೈಮೇಸ್ ಎಂಬುದು ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳ ತೊಡಕಾದ ಮಿಶ್ರಣವೆಂದೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳು ಅವಶ್ಯಕವೆಂದೂ ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಾಧನೆ ಕಂಡುಬಂತು. ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೊದಲು ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಿನ ಅರಿವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೀಲನೆ ಅಗತ್ಯ ವಾಗಿದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸು ಮಧ್ಯಸಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದರಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಮಧ್ಯಾವಧಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುವುದು ಅವಶ್ಯಕವೂ ಅಲ್ಲ, ಅಪೇಕ್ಷಿತವೂ ಅಲ್ಲ. ಅವು ಪ್ರೌಢಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲವನ್ನು ಈ ಗ್ರಂಥದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಹೋದರೂ ಸಹ, ಮಧ್ಯಸಾರವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಡೆಗೆ ಮುನ್ನಡೆ ಯುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಈಸ್ಟ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ, ಪಾರಪೃಥಕ್ಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದ ರಸಕ್ಕೆ ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನೂ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರಗಳೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕಿಣ್ವವು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಪಾರಪೃಥಕ್ಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದ ರಸಕ್ಕೆ ATPಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಸಕ್ಕರೆಯ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣವು (ಅಂದರೆ, ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಸೇರುವಿಕೆಯು) ಮತ್ತೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆರ್ಸಕ್ಕರೆಯ (ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ) ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಿದ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದೆ.

ಈ ಸರಣಿಯ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವು ATP ಯಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸಿಗೆ ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪಿನ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ADP ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ಹೆಕ್ಸೋಕೈನೇಸ್** ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. (ATP ಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲ

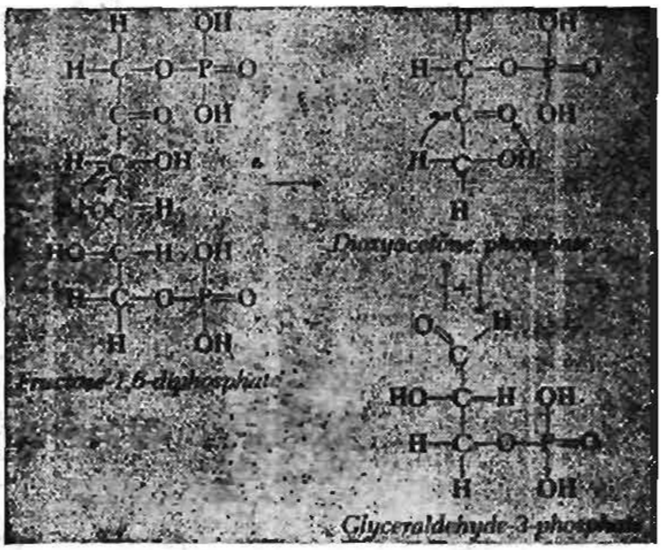
ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಕಿನೇಸ್‌ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು – ಫ್ರಕ್ಟೋಕಿನೇಸ್ ; ಗ್ಲೂಕೋಕಿನೇಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ). ಅನಂತರ, ಅನೇಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ಸರಣಿಯ ನಂತರ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುವು ಮತ್ತೆ ATP ಯೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಚಿತ್ರ 6-2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಆರ್ಸಕ್ಕರೆಯ (ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ) ಡೈ-ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ



ಚಿತ್ರ 6–2 ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತಗಳು

Glucose ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ; Glucrse–6–phosphate ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ;
ADP + Fructose, 6 diphosphate ← ATP + Fructose–6–phosphate
ADP + ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್–1, 6–ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ← ATP + ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಆರ್ಸಕ್ಕರೆಯ (ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ) ಡೈ ಪಾಸ್ಪೇಟು ಈಗ ಮೂರ್ಸಕ್ಕರೆಯ (ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ಡಿ ಹೈಡ್) ಪಾಸ್ಪೇಟಿನ ಎರಡು ಅಣುಗಳಾಗಿ (ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಒಂದು ಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೂರು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಸಕ್ಕರೆ) ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ವಿಭಜನೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಮುಖಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 6–3), ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3– ಪಾಸ್ಪೇಟು ಮಧ್ಯಸಾರದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮಧ್ಯಾವಧಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ.

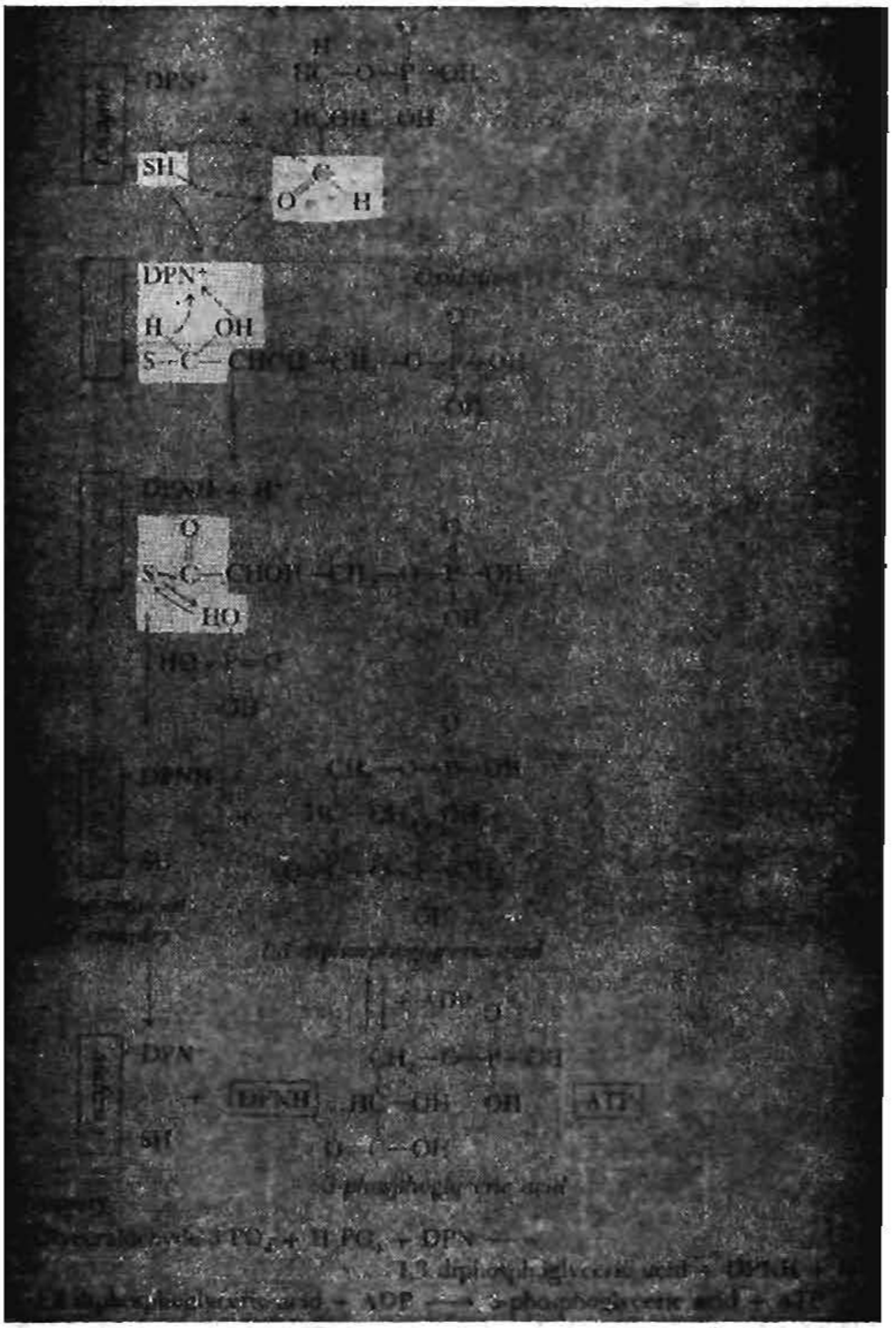


ಚಿತ್ರ 6-3 ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್–1, 6– ಡೈಫಾಸ್ಪೇಟಿನ ವಿಭಜನೆ

Dioxyacetone phosphate ಡೈಆಕ್ಸಿಅಸಿಟೋನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Fructose-1 6-Diphosphate ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-1, 6-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Glycerol dehyde-3-phospate ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3- ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ

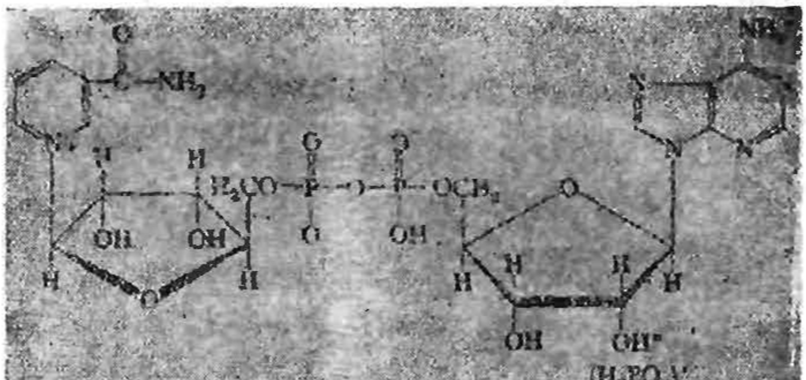
ಒಂದು ಆಲ್ಡಿಹೈಡನ್ನು ಆಮ್ಲವನ್ನಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಯೆಂಬುದನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಈಸ್ಟ್ ರಸದಲ್ಲಿ ಟ್ರಿಯೋಸ್ ಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ಇದ್ದು, ಜಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಹಂತವನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 6–4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3– ಫಾಸ್ಫೇಟು ಕಿಣ್ವದ SH ಗುಂಪಿನೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು, ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲೆ ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ



ಚಿತ್ರ 6–4 ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3–ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ. DPN (ಸಹಕಿಣ್ವ 1) ಪಾತ್ರ. Enzyme ಕಿಣ್ವ ; Oxidation ಉತ್ಕರ್ಷಣ ; Enzyme reduced DPN complex ಕಿಣ್ವಾಪಕರ್ಷಿತ DPN ಸಂಕೀರ್ಣ ; diphospoglyceric acid ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; phosphoglyceric acid ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Summary ಸಾರಾಂಶ.

ಗುಂಪು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಮೇಲೆ ಈ ಗುಂಪು ನಿರವಯುವ ಪಾಸ್ಫೇಟಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ 1, 3 ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪು 1ನೆಯ ಇಂಗಾಲದಿಂದ ADP ಯ ಒಂದು ಅಣುವಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿ 3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಕೈನೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ; ಇದು ವಿಮುಖಿಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆ.

ಟ್ರಯೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ನ ಸಹಕಿಣ್ವವು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಶಾಖನಿರೋಧಕವಾದ ಸಹಕಿಣ್ವವು ಅವಶ್ಯಕವೆಂಬುದನ್ನು ಹಾರ್ಡೆನ್ ಮತ್ತು ಯಂಗ್ ತೋರಿಸಿದರು. ಪಾರಪೃಥಕ್ಕರಣ ಹೊಂದಬಲ್ಲ ಈ ಸಹಜೈಮೇಸ್ (ಸಹಕಿಣ್ವ 1) ಶೀಘ್ರವೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಇವನ್ನು ಅಡೆನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ನಿಕೋಟಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಮೈಡ್ (ಕಾರ್ಡೋಗಲು ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ B ಜೀವಸತ್ವ) ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು (ಚಿತ್ರ 6-5). ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 6—5 DPN ಮತ್ತು TPN ಗಳ ರಚನೆ (ಅಡೆನೈಸ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ರೈಬೋಸ್‌ಗೆ ಇನ್ನೊಂದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪಿನ ಸೇರುವಿಕೆ)

ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲನೆಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಒದಗಿಸಿವೆ. ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು

ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿದಾಗ, ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಮಹತ್ತರವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್—3—ಫಾಸ್ಫೇಟ್ H_3PO_4 + DPN→ 1, 3 ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + DPNH + H^+ 1, 3 ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ADP→3—ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ATP

ಸಹಕಿಣ್ವ 1ರ ರಚನೆಯು ಸ್ಥಾಪಿತವಾದನಂತರ, ಅದನ್ನು ಡೈಫಾಸ್ಫೋಪಿರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (DPN)* ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. DPN ನ (ಮತ್ತು ಅಡೆನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಿಬೋಸ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಲಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರ ಮೂಲಕ DPN ಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ TPN ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೋಪಿರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್—ಸಹಕಿಣ್ವದ) ಜೈವಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪಟುವಾದ ಗುಂಪು ಪಿರಿಡಿನ್ ಉಂಗುರ ಈ ಉಂಗುರವು ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನನ್ನೂ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, ಒಂದು ಹೊಸ ರಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆ ಎರಡು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, DPN ನ ಅಪಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಉಂಗುರಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಜಲಜನಕವು ಸೇರುತ್ತದೆ. DPN ಗೆ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಒಂದು ಜಲಜನಕವು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

$$[DPN^+ + 2H^+ + 2e \rightarrow DPNH + H^+]$$

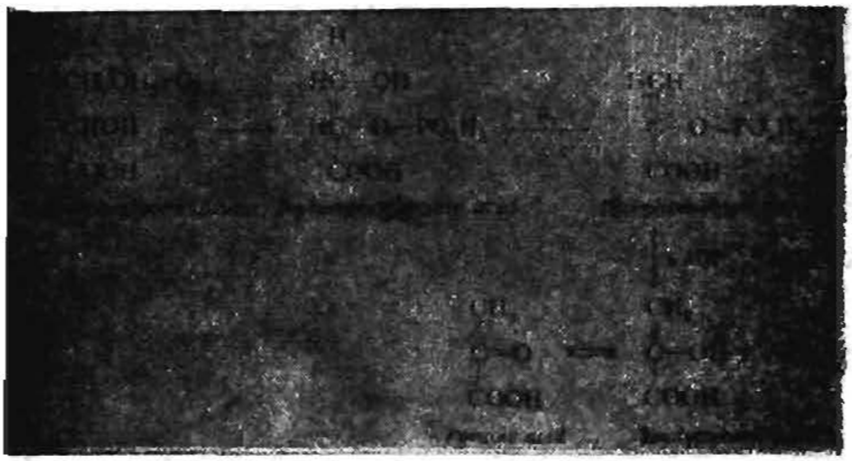
ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ DPN ಅನ್ನು DPNH ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್—3—ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸಹಕಿಣ್ವ (DPN) ವು ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. 3—ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ADPಯು ATP ಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ DPN ಅಪಕರ್ಷಣಹೊಂದಿದ ಕೂಡಲೇ, ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ನಿಲ್ಲುವುದು; ಆದರೆ ಮುಂದೆ ನಾವು ನೋಡುವಂತೆ ಈಸ್ಟ್ ರಸವು ಇತರ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು, ಅವು DPNHನ ಉತ್ಕರ್ಷಣವನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಸಹಕಿಣ್ವವು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಿಣ್ವದ ಹೊರಮೈ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಮಧ್ಯಾವಧಿ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು

* DPN ಗೆ ನಿಕೋಟಿನಮೈಡ್ ಅಡೆನಿನ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (NAD) ಎಂದು ಪುನರ್ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ನಿರವಯದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ADP ಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಒದಗಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು ಅಥವಾ ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

3—ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ

ಈಸ್ಟ್‌ರಸವು 3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. 3-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರು 2-ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಎಸ್ಟರ್ (2-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಅನಂತರ ನೀರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು, ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಮರುಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿ, ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪು, ಫಾಸ್ಫೋ ಈನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6-6). 2-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಫಾಸ್ಫೋಈನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು **ಈನಲೇಸ್** ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಇರುವಾಗ ಈನಲೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಫ್ಲೋರೈಡ್‌ನಿಂದ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜಡಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈನಲೇಸ್‌ನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ



ಚಿತ್ರ 6—6 ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ

phosphoglyceric acid ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ; phosphoenolpyruvic acid ಫಾಸ್ಫೊಈನಾಲ್‌ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ; pyruvic acid ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ; Enolpyruvic acid ಈನಾಲ್‌ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ

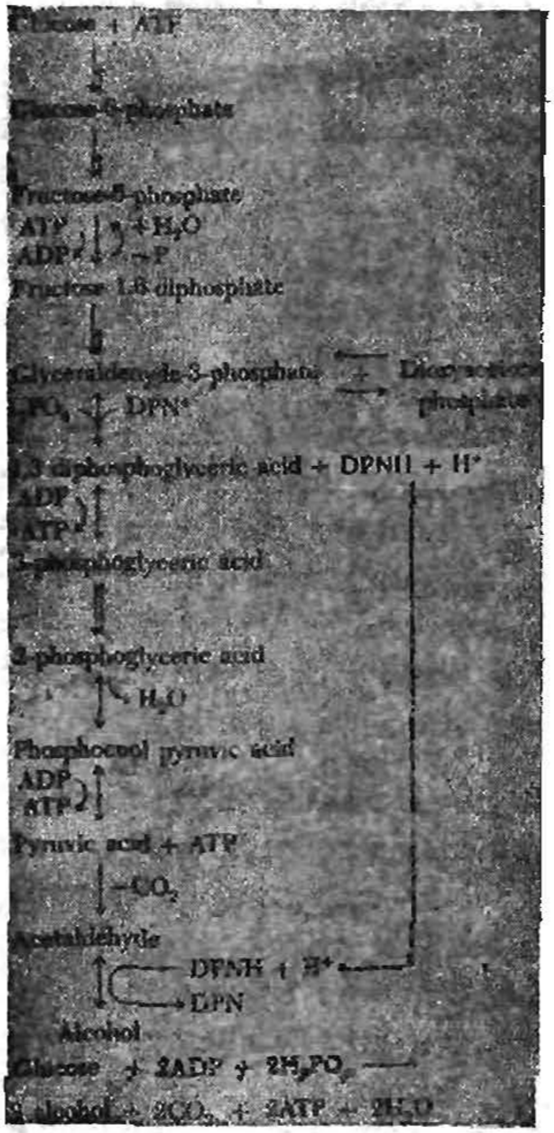
ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ (ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ) ಅಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈಸ್ಟ್ ರಸದಿಂದ ನಡೆಯುವ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಫ್ಲೋರೈಡನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ 2-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ಈ ಸಂಗತಿಯಿಂದ, 3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಗುರುತಿಸಲು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. 3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಜಡಗೊಳಿಸದಿರುವ ಈಸ್ಟ್‌ಸಾರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ-ಫಾಸ್ಫೋಈನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಅನಂತರ ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಈ ಹೊಸಗುಂಪು ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದುದಲ್ಲ. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವಿದ್ದಾಗ, ಈ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ADPಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ, ADP ಮತ್ತು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದು. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು α-ಕೀಟೋ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಅಂತಹ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ನಷ್ಟವು ಮೊದಲನೆಯ ಮೆಟ್ಟಲು (ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆ) ಈಸ್ಟ್‌ಸಾರಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆಯು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ($CH_3COCOOH \rightarrow CH_3CHO + CO_2$). ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಹಕಿಣ್ವವಾಗಿ (ಸಹಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್) B ಜೀವಸತ್ವ ಥಯಮೀನ್ ಅವಶ್ಯಕ. ಥಯಮೀನ್ ಒಂದು ಕಿಣ್ವವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವಂತಾಗಬೇಕಾದರೆ ಥಯಮೀನ್ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ (TPP) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಅದನ್ನು ರಂಜಕ ಲವಣೀಕೃತಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಮದ್ಯಸಾರದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ DPNಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿದ್ದ ಜಲಜನಕಗಳು ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡನ್ನು ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಮದ್ಯಸಾರವಾಗಿ ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡನ್ನು ಕೊಡುವಂತೆ ಮದ್ಯಸಾರದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮದ್ಯಸಾರದ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಹಕಿಣ್ವವೇ DPN.

$$(CH_3CHO + DPNH + H^+ \rightleftharpoons CH_3CH_2OH + DPN)$$

ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಂಡ ಈ ಅದ್ಭುತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಚಿತ್ರ 6-7ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವಿಕೆ, ವಿವಿಧ ಕಿಣ್ವಗಳ ಮತ್ತು ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಈಸ್ಟ್ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವುದು ಇವು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ



ಚಿತ್ರ 6—7 ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಯ ಸಾರಾಂಶ

Glucose ಗ್ಲ್ಯುಕೋಸ್ ; Glucose-6-phosphate ಗ್ಲ್ಯುಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; **Fructose-6**-phosphate ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Fructose-1,6-Diphosphate ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-1, 6-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Gleceroldehyde-3-phoshate ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Dioxyacetone phosphate ಡೈಆಕ್ಸಿಅಸಿಟೋನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Diphosphogleceric acid ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ : phosphogleceric acid ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ; phosphoenol pyruvic acid ಫಾಸ್ಫೋಈನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; pyruvic acid ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Acetaldehyde ಅಸಿಟಾಲ್‌ಡಿಹೈಡ್; Alchohol ಮಧ್ಯಸಾರ

ಮಹತ್ವದ ಮತ್ತು ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾದ ಮುನ್ನಡೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸಿನಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ :

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿನ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಮದ್ಯಸಾರದ ಎರಡು ಅಣುಗಳೂ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಎರಡು ಅಣುಗಳೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣು DPN ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಅಣುವಿನ ವ್ಯಯದಿಂದ ಇದು ಮತ್ತೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿನಿಂದಲೂ ಎರಡು ಮೂರ್ಸಕ್ಕರೆ (ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್) ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅಣುಗಳು ಎರಡು ಮದ್ಯಸಾರದ ಅಣುಗಳನ್ನೂ ಎರಡು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿನ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣದಲ್ಲಿ ATP ಯ ಎರಡು ಅಣುಗಳು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಎರನೆಯ ATPಯೂ ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುವೂ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಎರಡು ಅಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ; ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುವೂ ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡು ATPಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಇದು ಒಂದು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಹಂತದವರೆಗಿನ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಈಸ್ಟ್ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ATP ಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮತ್ತೆ ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೂ, 2-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎರಡು ಅಣುಗಳ ನಿರ್ಜಲೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೆರಡು ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧ ಫಾಸ್ಫೇಟನಗೊಂಡ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿಗೂ ಒಟ್ಟಾರೆ ಎರಡು ATP ಅಣುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಸಮಗ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಬಹುಶಃ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ವಿಭಜನೆಯು ಮಾತ್ರ ವಿಮುಖಸಾಧ್ಯವಲ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ. ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-1,6 ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುವ ಮರುಪರಿವರ್ತ

ನೆಯು ATP ಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು 'ವಿಮುಕ್ತಿ ಸಾಧ್ಯತೆ'ಯು ಒಂದನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವ (ಫಾಸ್ಫಟೇಸ್) ದಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶೀಯವಾದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ADPಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಗತಿ.

7. ಶರ್ಕರವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆ

ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ' ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ' ಸಕ್ಕರೆಗಳ ರಂಜಕ ಲವಣೀಕರಣವನ್ನು ಹಾರ್ಡೆನ್ ಮತ್ತು ಯಂಗ್‌ರವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದಾದ ನಂತರ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಆ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಅಣುಗಳನ್ನು ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ವಿಭಜನೆಗೆ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದರ ಮಾರ್ಗಬಿಟ್ಟು ಇತರ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಷ್ಟು ಮಹತ್ವವುಳ್ಳದ್ದೆಂದು ಯಾರು ಪರಿಗಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಇತರ ಜೀವಕೋಶಗಳ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸ್ನಾಯುವಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು, ಫಾಸ್ಫೇಟು ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಸಂಕೋಚನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ನಾಯುಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವು ಯಾವುದು ಮತ್ತು ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಸಂಕೋಚನದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂಬಿವುಗಳೇ ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಂಕೋಚನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಾರಂಭದ ಸಂಶೋಧಕರು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

ಸಂಶೋಧಕರು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡವಿದರು : (1) ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತವಾದಾಗ, ಸ್ನಾಯುಗಳು ಸಹಜ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕುಚಿತವಾಗುವುದು; (2) ವಾಯುರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಸಂಕೋಚನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುವು ಬಳಲುವತನಕ ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಅನುಗತ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; (3) ದುರ್ಬಲ ಸ್ನಾಯುವಿಗೆ, ಅನಂತರ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದು ತನ್ನ ಸಂಕೋಚನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ ! (4) ಆಮ್ಲಜನಕ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕವಕಾಶವಿರುವ ಸ್ನಾಯುವಿನಲ್ಲಿ, ವಾಯುರಹಿತವಾಗಿ ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುವ ಸ್ನಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳೂ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖದ ಸ್ನಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಸೆಳೆತ ಮತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಪರಿಮಾಣ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಅನುಪಾತವಿದೆಯೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಸ್ನಾಯುವಿನ ವಾಯುರಹಿತ ಸಂಕೋಚನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಬಹುಶರ್ಕರಗ್ಲೈಕೋಜೆನ್ (ಮಾಂಸಖಂಡದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ) ಎಂಬ

ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಹೊಂದುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಗ್ಲೈಕೋಲೈಸಿಸ್‌ನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶವು 920ರ ದಶಕದ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಶರ್ಕರಜನಕದ ವಿಭಜನೆಯು ಮಾಂಸ ಖಂಡವು ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆಯೆಂದು ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ಎ. ವಿ. ಹಿಲ್ ಒಂದು ಸ್ನಾಯು ತಂತುವಿನ ಸಂಕೋಚನದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅಳೆದನು ; ಸಂಕೋಚನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶಾಖದ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಸಡಿಲಿಕೆಯ ಶಾಖ ಮತ್ತು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಚೇತರಿಕೆಯ ಶಾಖ ಎಂಬ ಇನ್ನೆರಡು ರೀತಿಯ ಶಾಖಗಳು ಇವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡನು. ಆದರೆ ಸ್ನಾಯುವನ್ನು ವಾಯುರಹಿತ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ, ಅವನು ಸಂಕೋಚನ ಶಾಖವನ್ನೂ, ಸಡಿಲಿಕೆಯ ಶಾಖವನ್ನೂ ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು ; ಆದರೆ ಚೇತರಿಕೆಯ ಶಾಖವನ್ನು ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಚೇತರಿಕೆಯ ಶಾಖವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಆಮ್ಲಜನಕವು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಅವನು ಇದರಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದನು. ಆತನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸಂಗ್ರಹವಾದುದರಿಂದ, ಶರ್ಕರವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಂಕೋಚನಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಿಕಟ ಹೊಂದಿಕೆ ಇನ್ನೂ ಇದೆಯೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.

ಸಮಾರು ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ, ಸ್ನಾಯುವಿನಿಂದ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಯಿತು. ಅದು ಆಮ್ಲ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆ ಸಂಯುಕ್ತವು ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಂದೂ ಮತ್ತು ATP ಯಲ್ಲಿರುವ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಹಾಗೆ ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿಯಿತು (ಚಿತ್ರ 7—1 ನೋಡಿರಿ). ಸ್ನಾಯು ಸಂಕೋಚನದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಕಾಣಿಸಿದುದರಿಂದ, ಅದು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಒದಗುವ ಮತ್ತು ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನಕ್ರಿಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಯಿತು. ಶುದ್ಧವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವು ದೊರೆತಾಗ, ಅದನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಆಗ ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಾಖವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಸಾರಜನಕ–ರಂಜಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದು ಇದರಿಂದ



ಚಿತ್ರ 7–1 ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು ಆದರೆ, ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಂಕೋಚನವು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್

ಆಮ್ಲವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲೇ ಬೇಕಾಯಿತು.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು 1930ರಲ್ಲಿ ಬಗೆಹರಿಯಲು ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಆಗ ಲಂಡ್ಸ್‌ಗಾರ್ಡ್ ಎಂಬುವನು, ಸ್ನಾಯುವನ್ನು ಅಯೊಡೋ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ವಿಷಯುಕ್ತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಮಾಂಸಖಂಡದ ಸಂಕೋಚನವು ವಾಯುರಹಿತವಾಗಿ, ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗದೇ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದನು. ಈ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲರಹಿತವಾದ ಸಂಕೋಚನದೊಂದಿಗೇ ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ವಿಭಜನೆ ನಡೆಯುವುದೆಂದೂ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಸ್ನಾಯುವು ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಅವನು ವರದಿಮಾಡಿದನು. ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಾಖದ ಪರಿಮಾಣವು ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿತ್ತು. ಸಂಶೋಧಕರು ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಂಕೋಚನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿದ ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆದು ಅದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಶಾಖದೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದರು. ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿದ ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೂ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ನಿಖರವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ಅವರು ಕಂಡರು. ಬೇರೆ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸ್ನಾಯುವು ವಾಯುರಹಿತವಾಗಿ, ಶರ್ಕರಜನಕದ ವಿಭಜನೆಯಿಲ್ಲದೇ ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದಿದರೆ, ಶಾಖದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ತನಿಗಳ ಊತಕಗಳಿಂದ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸ್ನಾಯುವಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ನಡೆಯುವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೈಕೋಜೆನ್‌ಗಳ ವಿಭಜನೆಯ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದವು. ಈ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮಧ್ಯಾಂತರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೇ ಆಗಿದ್ದುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿದವು. ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಿಲ್ಲದೇ ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಂಕೋಚನವನ್ನು ನಡೆಸಲು ಲಂಡ್ಸ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅಯೊಡೋ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಟ್ರಯೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿ ಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ SH ಗುಂಪಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3–ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿತು. ಹೀಗೆ ATP ಸಂಯೋಜನೆಯು ತಡೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟು ಅದೃಶ್ಯವಾಯಿತು. ಪಾರಪೃಥಕ್ಕರಣಗೊಂಡ ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಾರವನ್ನು

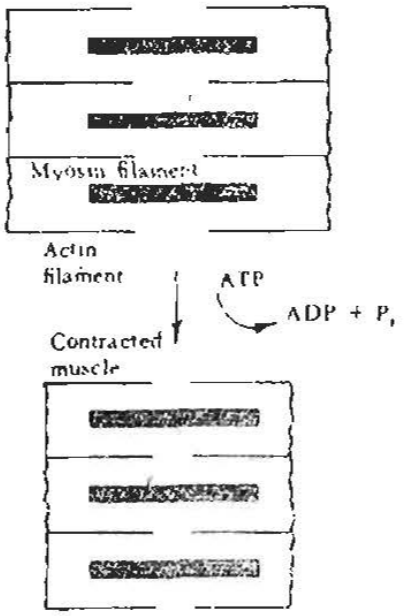
ಬಳಸಿದರೆ, ADP ಯು ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟು ವಿಭಜನೆಹೊಂದಿತು ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟು ಸ್ನಾಯುವಿನ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೊಡನೆ ನೇರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಲಿಲ್ಲ ವೆಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸಿತು. ಅನಂತರ ಎಂಗಲ್‌ಹಾರ್ಡ್ಟ್ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳು, ಸ್ನಾಯುವಿನ ಪ್ರೋಟೀನು (ಎಟಿಪೇಸ್–ಅಡೆನೋಸಿಸ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫಟೇಸ್) ATP ಯ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ADP ಮತ್ತು ನಿರವಯುವ ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿದವು. ಸ್ನಾಯು ಸಂಕೋಚನಕ್ಕೆ ATP ಯು ಆ ಕ್ಷಣದ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ಮೊದಲನೆಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸೂಚನೆಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟು ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಸಂಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು, ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಮುಖ ಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ADP ಯನ್ನು ಮರುರಂಜಕಲವಣೀ ಕರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

$$CP + ADP \rightleftarrows ATP + C$$

ಕ್ರಿಯೇಟೀನ್ ಫಾಸ್ಫೋಕೈನೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನ ಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿಯಂತೆ ATP ಯು ಶರ್ಕರವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ; ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣ ದಲ್ಲಿ ATPಯು ದೊರೆಯುವಾಗ, ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟು ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಯೊಡೋ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ವಿಷಯುಕ್ತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಸ್ನಾಯುವು ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದಿದಾಗ, ಕ್ರಿಯೇಟಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಗ್ರಹ ಣದ ವ್ಯಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದು.

ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಂಕೋಚನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಹಳ ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ, ATPಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕಶಕ್ತಿ ಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನವು ಇನ್ನೂ ಮಸಕಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಸ್ನಾಯು ವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮಯೋಸಿನ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವಾದ ಸಂಕೋಚನ ಸಂಬಂಧವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಇವೆ. ಆಕ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮಯೋಸಿನ್ ಸೇರಿಕೊಂಡಾಗ ಅವು ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ (ಆಕ್ಟೋಮಯೋಸಿನ್) ವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಕೃತಕ ಎಳೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡ ಬಹುದು. ಈ ಎಳೆಗಳು ಶೀಘ್ರವೇ ATP ಯನ್ನು ವಿಭಜನೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದಬಲ್ಲವು. ಆದುದರಿಂದ, ಆಕ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮಯೋಸಿನ್‌ಗಳು ಸಂಕೋಚನ ಸ್ನಾಯು ತಂತುವಿನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಎಂದು ನಾವು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಸ್ನಾಯುವಿನ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷ

ವಾಗಿ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದ ಸ್ನಾಯುವಿನ, ಈ ತಂತುಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಜೋಡಣೆ ಹಾಗೂ ಸಂಕೋಚನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ATPಯ ಕಾರ್ಯ ಕ್ರಮೇಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಆಕ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮಯೋಸಿನ್‌ಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜಾರುವುದರಿಂದ, ಸಂಕೋಚನವು ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಂಬುದು ಈಗಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ATPಯು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದೆಂದು ಅಥವಾ ಆಕ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮಯೋಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ನರದ ಸಂದೇಶವು ಸ್ನಾಯುವನ್ನು ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದಲು ಪ್ರಚೋದಿಸಿದಾಗ, ಏಟಿಪೇಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯು ಬಹುಶಃ ಮೊದಲನೆಯ ಘಟನೆಯಾಗಿ ಇರ



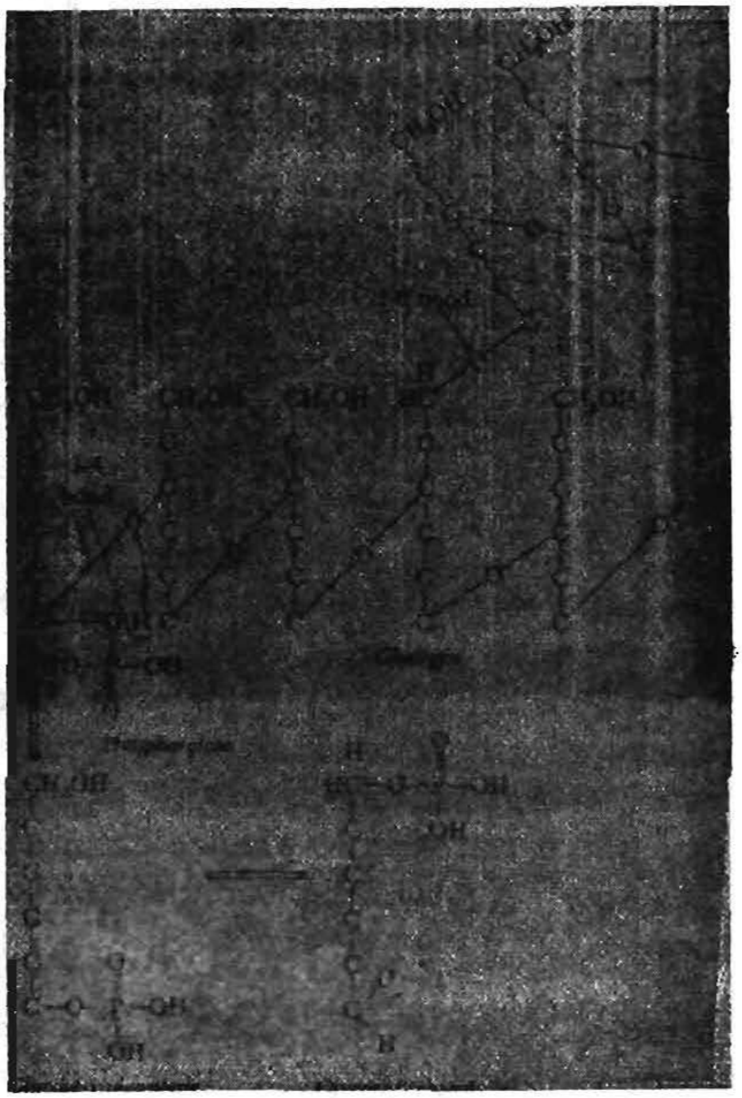
ಚಿತ್ರ 7—2 ಮಾಂಸಖಂಡದ ಆಕ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮಯೋಸಿನ್ ತಂತುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ATP ಶಕ್ತಿಯು ಸಂಕೋಚನವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿದಾಗ ಏನು ನಡೆಯುವುವೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರ.

Myosinfilament ಮಯೋಸಿನ್ ಎಳೆ; Actinfilament ಆಕ್ಟಿನ್ ಎಳೆ;
Contracted Muscle ಸಂಕುಚಿತ ಮಾಂಸಖಂಡ

ಬಹುದು. ATPಯ ನಾಶವು ಆಕ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮಯೋಸಿನ್‌ಗಳ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದೇ ಸಂಕೋಚನವು ನಡೆಯುವುದು. ಚಿತ್ರ 7–2ರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಮಯೋಸಿನ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನ (ಗ್ಲೈಕೊಲೈಸಿಸ್) ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳು

ಶರ್ಕರಜನಕವು ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಸಂಕೀರ್ಣ ಬಹ್ವಣುಕವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 7-3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ 1ನೆಯ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಂದಿನ 4ನೆಯ ಇಂಗಾಲಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಬಂಧದಿಂದ (ಶರ್ಕರಬಂಧ)



ಚಿತ್ರ 7—3 ಶರ್ಕರಜನಕದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳು
Bond ಬಂಧ ; Glycogen ಶರ್ಕರಜನಕ ; Phosphorylase ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್ ; Glusose-1-phosphate ಗ್ಲೂಕೋಸ್-1-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Glusose-6-phospbate ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ 18 ಘಟಕ ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ನೇರ ಸರಪಳಿಯಿಂದ ಕವಲೊಡೆದು ಅನೇಕ 1-6 ಶರ್ಕರ ಬಂಧಗಳಿದ್ದು, ಮತ್ತೆ ಇವು 1-4 ಬಂಧಗಳಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಶರ್ಕರಜನಕವು ಶಾಖಾಸರಪಳಿಯಿರುವ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಬಹುಶರ್ಕರವಾಗಿದ್ದು, 40 ಲಕ್ಷದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದ ಅಣುತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕಿಣ್ವಗಳು ಇದನ್ನು 1-4 ಅಥವಾ 1-6 ಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ದಾಳಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿತ ಕಿಣ್ವಗಳು (ಗ್ಲೈಕೋ ಸಿಡೇಸ್-ಅಮೈಲೇಸ್) ಶರ್ಕರಜನಕವನ್ನು ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಬಹುಶರ್ಕರಗಳನ್ನಾಗಿ ಅಥವಾ ಸ್ವತಂತ್ರ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಘಟಕಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಲ್ಲವು. ಮಾಂಸಖಂಡದಲ್ಲಿ, ಶರ್ಕರಜನಕವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿದಾಗ ಮೊದಲು ಅದು 1-4 ಶರ್ಕರಬಂಧದಲ್ಲಿ ನೀರಿ ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ; ಆದುದರಿಂದ, ಆ ಕ್ರಿಯೆಯು ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣವೇ ಹೊರತು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲ.

ಈ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವವು ರಂಜಕಲವಣ ಕಿಣ್ವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಗ್ಲೂಕೋಸ್-1-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಜನಕದ ಉಳಿದ ಭಾಗ. 1-4 ಶರ್ಕರಬಂಧಗಳ ಹೊರ ಅಂತಸ್ತು ಮುರಿದ ಕೂಡಲೇ, ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಅಲ್ಲಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಾಕ್ರಿಯೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳಿದ್ದು, ಅವು 1-6 ಬಂಧವನ್ನು ಕಡಿದು ಆ ಮೂಲಕ ಇನ್ನಷ್ಟು 1-4 ಶರ್ಕರ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವಗಳು ಧಾಳಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶರ್ಕರಜನಕದ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಈ ಹೊಸ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರ್, ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲೂಕೋ ಮ್ಯುಟೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ATP ಯು ಗ್ಲೂಕೋಸಿ ನೊಡನೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತವು ಇದೇ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರ್ ಎಂಬುದು ನೆನ ಪಿಗೆ ಬರಬಹುದು. ಈ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ವಿಮುಖಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ATPಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಶರ್ಕರಜನಕದ ಸಂಯೋಜನೆ ಯಾಗುವುದು.

ಶರ್ಕರಜನಕದ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ರಹಸ್ಯಮಯ ಹಾಗೂ ವಿಚಾರ ಪೂರಿತವಾದ ಅಧ್ಯಾಯವಾಗಿದೆ. ಸ್ನಾಯುವಿನ ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವವು a ಮತ್ತು b ಎಂಬ ಎರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ a ಯ ಅಣು ತೂಕ 5,00,000 ಇದ್ದು ಅದನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮವಾದ ನಾಲ್ಕು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯೂ ಒಂದು ಸಿರೀನ್ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದರ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸ್ನಾಯುವು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಫಾಸ್ಫಟೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವು ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಇದು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ, ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ a ಯು ಜಡದ್ವ್ಯಣುಕ ವಾದ ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ b ಯ ಎರಡು ಅಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಸಿರೀನ್ ಅಂಶದ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣಕ್ಕೆ ATP ಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ b ಯನ್ನು ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ a ಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು :

2 ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ b + 4 ATP→ರಂಜಕಲವಣ ಕಿಣ್ವ a + ADP

ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ a ಮತ್ತು b ಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪರಿವರ್ತನೆಯು (ಚಿತ್ರ 7-4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ) ಶರ್ಕರಜನಕದ ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಮೂಲಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ b ಯನ್ನು a ಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು



ಚಿತ್ರ 7–4 ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ a ಮತ್ತು b ಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪರಿವರ್ತನೆ: ಶರ್ಕರಜನಕದ ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ.

Epinephrine ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್ ; Inactive phosphorylase b Kinase ಜಡವಾದ ರಂಜಕ ಲವಣ ಕೈನೇಸ್ ; Adenylecyclase ಅಡೆನೈಲ್‌ಸೈಕ್ಲೇಸ್ ; Cyclic ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ ; Active kinase ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಕೈನೇಸ್; Phosporylase ರಂಜಕಲವಣ ಕಿಣ್ವ

ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ b ಕೈನೇಸ್ ಎಂಬ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಕಿಣ್ವವು ಇರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಕೈನೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಇನ್ನೊಂದು ಕೈನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಇನ್ನೊಂದು ಕೈನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಕೆಲಸಮಾಡಲು 3-5 ಸೈಕ್ಲಿಕ್

ಅಡೆನ್ಶೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಹ ಕಿಣ್ವವು ಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 7-5 ನೋಡಿ) ಅಡೆನ್ನೈಲ್ ಸೈಕ್ಲೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ATP ಯನ್ನು ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ AMP ಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅಡನೈಸ್ ಸೈಕ್ಲೇನ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್ ಎಂಬ ಚೋದನಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಹೀಗೆ, ಒಬ್ಬನು ಭಯಚಕಿತ ನಾದಾಗ ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಯು ಸ್ರವಿಸುವ ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್‌ನ ಬಿಡುಗಡೆಯಿಂದ ಆರಂಭ ವಾಗುವ ಘಟನೆಗಳ ಸರಣಿಯು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವ ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮತ್ತೆ ಶರ್ಕರಜನಕದ ವಿಭಜನೆ ಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ATP ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



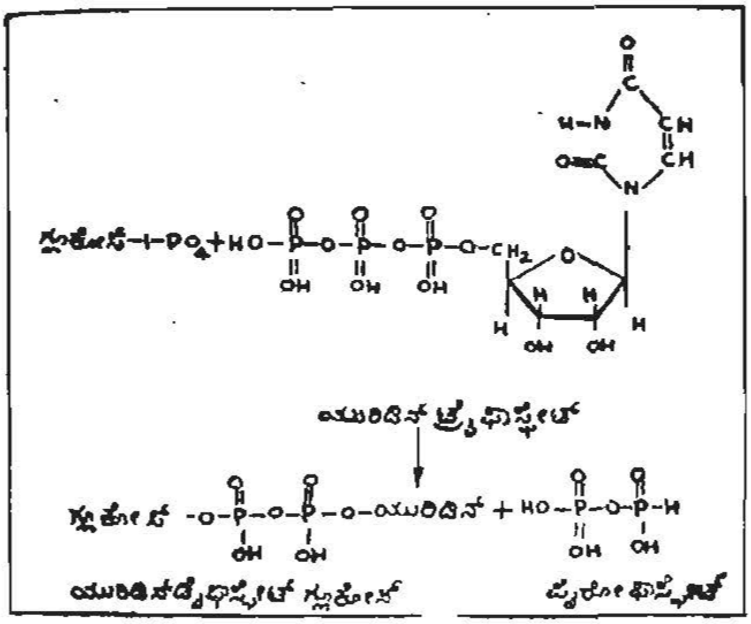
ಚಿತ್ರ 7-5 ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ ಅಡೆನ್ಶೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಚನೆ

Adenosine 3', 5' phosphate (cyclic AMP) ಅಡೆನೋಸಿನ್ 3', 5' ಫಾಸ್ಪೇಟ್ (ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ AMP)

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮತ್ತು ಸಂವರ್ಧನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ AMP ಯು ಮುಖ್ಯ ವಾದುದೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಚೋದನೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಡೆ ಯುತ್ತದೆ. ಚೋದನೆಗಳು ಗುರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗದಲ್ಲಿ ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ AMPಯ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಹಾರ್ಮೋನು ಗುರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೋಗುವ ಮೊದಲ ದೂತ. ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಎರಡನೆಯ ದೂತವಾದ ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ AMP ಯ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸು ತ್ತದೆ. ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ AMP ಯು ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವದ ಜೊತೆಗೆ ಫಾಸ್ಫೋಫ್ರಕ್ಟೋಕೈನೇಸ್, ಅಂಟು ಬೂಷ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ, ಜಠರದ ಲೋಳೆ ಪರೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್

ಆಮ್ಲದ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ, ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನ ಬಿಡುಗಡೆ, ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಪ್ರಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಸೇರಿವೆ.

ಶರ್ಕರಜನಕದ ಸಂಯೋಜನೆಯು ರಂಜಕಲವಣಕಿಣ್ವದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1–ಫಾಸ್ಫೇಟು ಮೂಲತಳಪಡಿಯಾಗಿದೆ. ATPಯ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುವ ಯುರಿಡಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (UTP) ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತವು ಎರಡನೆಯ ತಳಪಡಿ. ಚಿತ್ರ 7–6 ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, UTP ಯು ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1– ಫಾಸ್ಫೇಟಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಯುರಿಡಿನ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ (UDPG) ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. UDPG ಗೆ "ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ" ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಶರ್ಕರಜನಕ ಸಂಯೋಜಕಕಿಣ್ವ ಇರುವಾಗ, UDPG



ಚಿತ್ರ 7–6 UTP ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1–ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಯುರಿಡಿನ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ.

Uridine triphosphate ಯುರಿಡಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Glucose ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ; Uridine ಯುರಿಡಿನ್; Uridine diphosphate glucose ಯುರಿಡಿನ್‌ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್; Pyrophosphate ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಯು ಶರ್ಕರಜನಕಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿ, ಅದರ 1,4 ಶರ್ಕರಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಸರಪಳಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಶರ್ಕರಜನಕ ಸಂಯೋಜಕ ಕಿಣ್ವವು ರಂಜಕ ಲವಣ ಸಹಿತ ಹಾಗೂ ರಂಜಕ ಲವಣ ರಹಿತ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ರಂಜಕ

ಲವಣರಹಿತ ಕಿಣ್ವವು ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದುದು. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೈನೇಸ್ ಕಿಣ್ವ ಮತ್ತು ATP ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಇದನ್ನು ಜಡರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಈ ಜಡಕಿಣ್ವವನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟಿನಿಂದ ಪಟುಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಶಕ್ತಿ (UTP) ದೊರೆಯುವುದಾದರೆ, ಮಾತ್ರ ಶರ್ಕರ ಜನಕದ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಖಾತರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ರಂಜಕ ಲವಣಕಿಣ್ವ b ಕೈನೇಸ್ ಕಿಣ್ವದಂತೆ, ಶರ್ಕರಜನಕ ಸಂಯೋಜಕ ಕೈನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವೂ ಸಹ ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ AMP ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಪಟುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್ ಕೂಡ ಶರ್ಕರಜನಕದ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಶರ್ಕರಜನಕದ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7-7ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7–7 ಶರ್ಕರಜನಕದ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆ

Glycogen ಶರ್ಕರಜನಕ : Glucose ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ; Glucose–1–phosphate ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; *Glucose+ATP* ಗ್ಲೂಕೋಸ್+*ATP* ;*Glucose*–6–phosphate ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್.

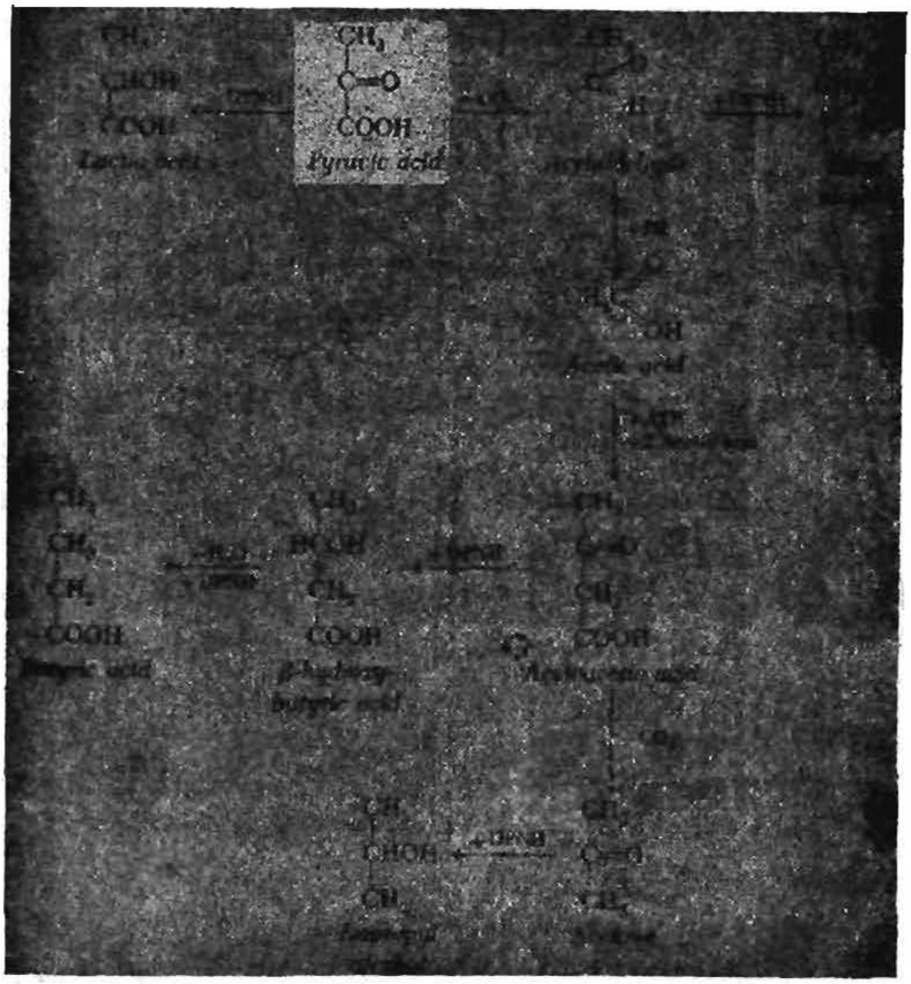
ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6- ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನಂತರ, ಶರ್ಕರವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಗಳು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವವರೆಗೂ ಒಂದೇ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಅವುಗಳ ಹಾದಿಗಳು ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸ್ನಾಯುವು ಈಸ್ಟ್ ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ DPN ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಈಸ್ಟ್ ಸಾರವನ್ನು ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಅದನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮಾಡಂತ್ತದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು DPNH ನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡಾಗ, ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಮುಖ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣ–ಅಪಕರ್ಷಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವವು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಡಿ ಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್. ಸ್ನಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ

ವಾಯುರಹಿತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ (ಶರ್ಕರಜನಕದಿಂದ) ನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕಕ್ಕೂ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎರಡು ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತೆ DPN ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಾರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ಈಸ್ಟ್ ರಸದಲ್ಲೂ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯು ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಹೊಂದಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿಗೂ ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ನಾಲ್ಕು ಹೊಸ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಸಬಂಧಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡು ಬಂಧಗಳು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿನ ಪ್ರಾಸ್ತಾವಿಕ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಅಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎರಡು ATP ಅಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಶರ್ಕರವಿಜಭನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರಜನಕವು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನಿಂದ ವಿಭಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ATP ಯಿಂದ ಅಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಅಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್-1-ಫಾಸ್ಫೇಟು, ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವಾಗ, ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಡೈ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುವನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ATP ಯ ಒಂದು ಅಣುವು ಮಾತ್ರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಸ್ನಾಯುವಿನ ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನಕ್ರಿಯೆಯು, ಜೈವಿಕವರ್ಧನಗೊಂಡ ಶರ್ಕರಜನಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಘಟಕಕ್ಕೂ ATP ಯ ಮೂರು ಅಣುಗಳನ್ನು ಗಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಶರ್ಕರಜನಕವು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಆಸರೆ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವತಂತ್ರ ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧವು ATP ಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆಯಾದರೂ, ಶರ್ಕರಜನಕದ ಶರ್ಕರಬಂಧವು ಉಂಟಾದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ವ್ಯಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಇದರೊಂದಿಗೆ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟು ವರ್ತಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಹಾಗೆ ಈ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಅನಂತರ, ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಸ್ನಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರಜನಕದ ಅಥವಾ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಈಸ್ಟ್‌ಗೆ ವಿವರಿಸಲಾದ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತದೆ. DPNHನ ಮರುಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆ, ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ATP ಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಇವು ಪ್ರಮುಖ ಕ್ರಿಯೆಗಳು. 440 ಗಜ ದೂರದ ಒಂದು ಓಟದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಈಗ ವರ್ಣಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?

ಆಗ ATP ಗೆ ಏನಾಗುವುದು ? ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಶರ್ಕರಜನಕದ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಏನಾಗುವುದು ?



ಚಿತ್ರ 7—8 ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಕೆಲವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

Lactic Acid ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Pyruvic acid ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Acetal dehyde ಅಸಿಟಾಲ್‌ಡಿಹೈಡ್ ; Ethyl alcohol ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ; Acetic acid ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Butyric acid ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; B-hydroxy butyric acid B-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Acetoacetic acid ಅಸಿಟೋಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ; Isopropylalcohol ಐಸೊಪ್ರೊಪೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ; Acetone ಅಸಿಟೋನ್

ಆದುದರಿಂದ, ಮಧ್ಯಸಾರದ ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಂತಹ ಮೂಲಭೂತವಾದ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನಗಳಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ-ಅಪಕರ್ಷಣ, ನಿರ್ಜಲೀಕರಣ ಮತ್ತು

ರಂಜಕ ಲವಣೀಕರಣಗಳು ಸ್ನಾಯುವಿನ ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ ನಡೆಯು ತ್ತಿವೆ. ಬುರುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಮೂಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇವೇ ಆಗಿವೆ. ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸುವ ಬುರುಗು ವಿಕೆಯ ಎಲ್ಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೂ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೋಲಿಕೆಯಿಂದ ಸರಳವಾಗಿರುವ ಈ ಹಂತಗಳೇ ಕಾರಣಗಳಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ಕಳೆದ 35 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದೇವೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸ್ನಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ವಾಗಿರುವ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯಿಂದಲೇ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಿಧಧ ಜೀವಿಗಳು ನಡೆಸುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯ ನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 7-8 ರಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ಬಹುಪಾಲು ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸರಳವಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವರ್ಜನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ವಾಗಿ ಅನೇಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಅವು ಟ್ರಿಯೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾದ ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇತರ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಿತ DPNನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆ

DPN ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಇದುವರಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಅನೇಕ ತಳಪಡಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಹಂತವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ. 1920ರ ದಶಕದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅದ್ಭುತವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ಓಟ್ಟೋವಾರ್ಬರ್ಗ್ ವಾಯು ಸಹಿತವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೆರಡು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮುಖ ವಾದ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಅಣು ರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಬಳಸಿ. ವಿವಿಧ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳಿಗೆ—ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರಕ್ತದ ಇದ್ದಿಲಿಗೆ—ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಅವನು ಚಕಿತನಾದನು. ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಶುದ್ಧವಾದ ಇದ್ದಿಲಿಗೆ ಈ ಗುಣವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ರಕ್ತದ ಇದ್ದಿಲಿನ ಈ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆ ಯನ್ನು ವಾರ್ಬರ್ಗ್‌ನು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಆರೋಪಿಸಿದನು. ಇದ ರಿಂದ ಮತ್ತು ಇತರ ಪುರಾವೆಗಳಿಂದ, ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು

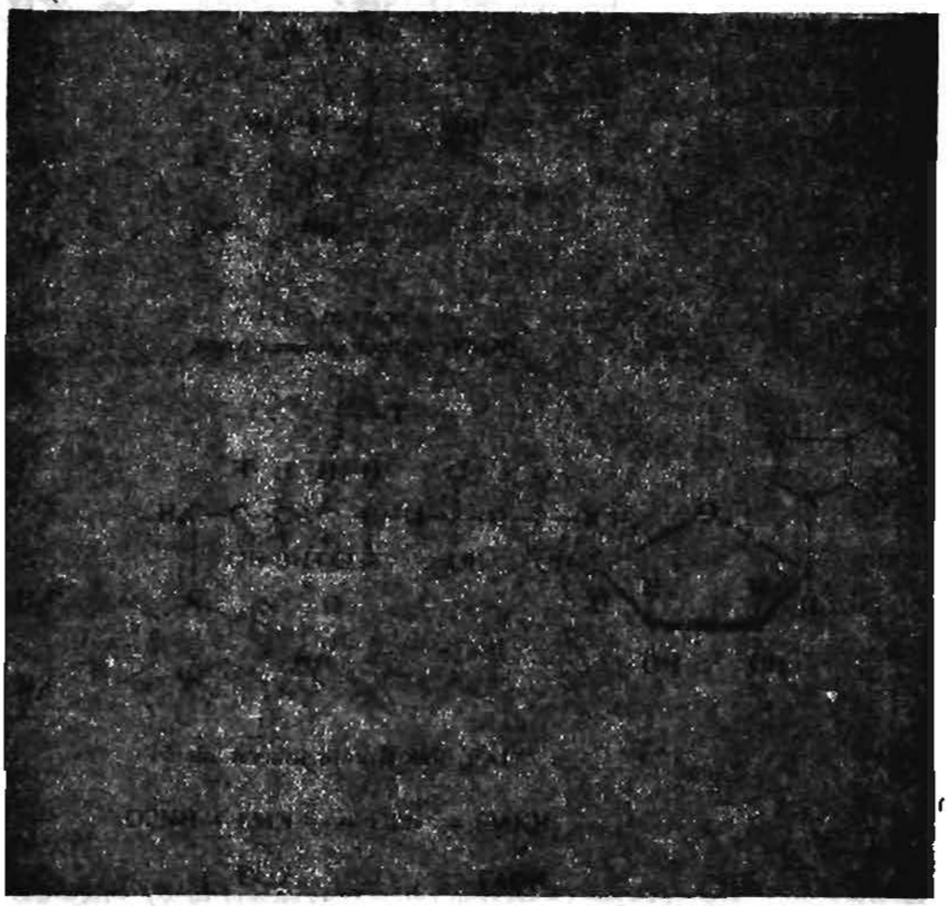
ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಗೆ ಮತ್ತು ಬಳಸುವಿಕೆ ಅವಶ್ಯವೆಂದು ಅವನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದನು.

ಕಡಮೆ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಸಯನೈಡ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಸಂಗತಿಯೂ ಸಹ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಂಡ ಉತಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಯನೈಡು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆಯೆಂದು ವಾರ್ಬಗ್ ಕಂಡನು. ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು 'ಉಸಿರಾಟದ ಕಿಣ್ವ' (ಆಟ್ಮಂಗ್ಸ್ ಫರ್ಮೆಂಟ್) ದ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿ, ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ಉಸಿರಾಟದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆಯೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಆಗುವ ಉಸಿರಾಟದ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆಯನ್ನು ಗೋಚರವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ವಿಮುಖಗೊಳಿಸಬಹುದೆಂದು ಅವನು ಕಂಡನು. ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡು ಹೆಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನೊತನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದೆಂದೂ, ಆದರೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿನ ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿದ್ದುವು. ಆದುದರಿಂದ, ತನ್ನ ಉಸಿರಾಟದ ಕಿಣ್ವವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೆಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನಂತೆಯೇ ಇರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತವೆಂದು ವಾರ್ಬರ್ಗ್ ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು.

ಅನಂತರ ಕೈಲಿನ್‌ನು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಅನೇಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದವು. ಅವನು ಈ ಜೀವಕೋಶ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು 'ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ'ಗಳೆಂದು ಕರೆದನು ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧವಾದ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಮೂರು ಕಬ್ಬಿಣಯುಕ್ತ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅವನು ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ a, b ಮತ್ತು c ಜೀವಕಬಣ್ಣಕಗಳೆಂದು ಕರೆದನು.

ಉತ್ಕರ್ಷಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಲು ಆಗತ್ಯವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಹಕಿಣ್ವವನ್ನೂ ವಾರ್ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ DPNನಿಂದ ಬೇರೊಂದು ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ಹಳದಿ ಪ್ರೊಟೀನನ್ನು ಈಸ್ಟ್‌ನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅವರು ಈ ಹಳದಿ ಘಟಕವನ್ನು ಪಾರಪೃಥಕ್ಕರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅದೇ DPNH ನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಅಭ

ಕರ್ಷಹೊಂದಿದ ಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದವುಗಳಾದುದರಿಂದ ಈ ಇಬ್ಬರು ಸಂಶೋಧಕರೂ, ಅಪಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಅದರ ಹಳದಿಬಣ್ಣವು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವುದನ್ನು ಕಂಡರು. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಂತೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದು ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್‌ನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಉತ್ಪನ್ನವೇ ಹೊರತು ಸ್ವತಂತ್ರ ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ ಅಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 7—9 ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳು

Riboflavin phospate (flavin mononucleotide) ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ಫ್ಲೇವಿನ್ ಮಾನೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್); Flavin adenine dinucleotide ಫ್ಲೇವಿನ್ ಅಡೆನಿನ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್.

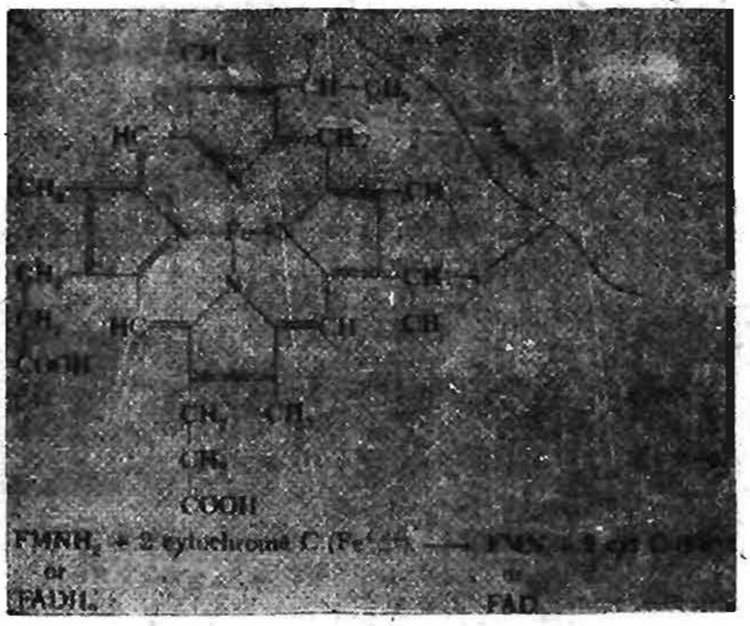
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಎರಡು ರೀತಿಯ ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಫ್ಲೇವಿನ್

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅಥವಾ ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಫ್ಲೇವಿನ್ ಅಡೆನೈಸ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (ಚಿತ್ರ 7-9). ಈ ಎರಡನೆಯ ನಿಕೋಟಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಮೈಡ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು B ಜೀವಸತ್ವದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ DPNಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿದೆ. ಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣಹೊಂದಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳು ಇರುವಾಗ DPN ಉತ್ತಮ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ ಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳು, ಅವು ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮರು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳು ಒಂದು ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿದ್ದಾಗ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಲಾರವು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ.

ಆಮ್ಲಜನಕವು ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಅಪಕರ್ಷಿತ DPN ಮತ್ತು ಇತರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ನಡುವೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜಲಜನಕವಾಹಕವಾಗಿ ಫ್ಲೇವಿನ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ ಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳಿಗೆ ಜೀವಕಣ ಬಣ್ಣಕಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದು ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಜೀವಕಣ ಬಣ್ಣಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ವಾಯುಸಹಿತವಾದ ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ ಇವೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಿಂದ ಅವು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಹಾಗೂ ಅಪಕರ್ಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಜೀವಕಣ ಬಣ್ಣಕಗಳು ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾರ್ಫಿರಿನ್ ಗುಂಪಿನಿಂದ (ಚಿತ್ರ 7-10) ಕೂಡಿವೆಯೆಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿವೆ. ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕದ ಪಾರ್ಫಿರಿನ್‌ನಲ್ಲಿ, ಚಿತ್ರ 6-5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ನಾಲ್ಕು ಪೈರೋಲ್ ಉಂಗುರಗಳೂ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣುವೂ ಇವೆ ಮತ್ತು ಅದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಯನೈಡ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಈ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ವಿಷಗಳಾಗಿವೆ. ಜೀವಕಣ ಬಣ್ಣಕದಲ್ಲಿ–ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಪಕರ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡುವ ವಸ್ತು ಪಾರ್ಫಿರಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ: $Fe^{+++} + e \rightarrow Fe^{++}$. ಜೀವಕಣ ಬಣ್ಣಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ C ಜೀವಕಣ ಬಣ್ಣಕವು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಮುಖವೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕದ ಪಾರ್ಫಿರಿನ್ ಗುಂಪು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಿಸ್ಟೈನ್ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಗಂಧಕ ಪರಮಾಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಒಂದು ಬಂಧವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ C ಜೀವಕಣ ಬಣ್ಣಕವನ್ನು ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕಿಣ್ವವು

ಅವಶ್ಯಕ. ಇದಕ್ಕೆ C **ಜೀವಕಣಬಣ್ಣದ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆದುದರಿಂದ, ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಕ್ರಿಯಾ ವಿಧಾನವು ಫ್ಲೇವಿನ್ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಜೀವಕಣ ಬಣ್ಣಕಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅನಂತರ ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧಾರವು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಾಯುಸಹಿತವಾದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಪಥವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

DPN ⟶ ಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳು ⟶ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕಗಳು ⟶ ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕ.



ಚಿತ್ರ 7—10 C ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ
Protein ಪ್ರೋಟೀನು ; Cytochrome ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ

ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ನಾಲ್ಕು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾದ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ($COOHCH_2CH_2-COOH$) ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿತ್ತು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಆರು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಸಕ್ಕರೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ ಮೂರು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ವಸ್ತು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ

ವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಮಧ್ಯ ವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಒತ್ತಡವು ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಯನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸಲು ಹವಣಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿ ದ್ದುವು. ವುಡ್ ಮತ್ತು ವರ್ಕ್‌ಮನ್‌ರು ಪ್ರಾಪಿಯೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ದಲ್ಲಿ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ನ ಬುರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಲ್ಲದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ DPNHನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಲ್ಲ ಪ್ರಮುಖ ವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ಅತ್ಯಗತ್ಯಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅವರು ಆಗ ದೃಢಪಡಿಸಿದರು.

ಅನಂತರ ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳೊಂದಿಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಸಮ ಸ್ಥಾನೀಯಗಳಾದ C^{13} ಮತ್ತು C^{14} ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೀಥೈಲ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ನಾಲ್ಕು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಆಮ್ಲವಾದ ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಯಿತು. ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು DPNHನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಣ



ಚಿತ್ರ 7—11 ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪತ್ತಿ

Pyruvic acid ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ; Oxalacetic acid ಆಕ್ಸಾಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ Malic acid ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ; Fumaric acid ಫ್ಯೂಮರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Succinic acid ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

ಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡು ಫ್ಯುಮರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಫ್ಯುಮರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು DPNH ನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಳಿಸಿದರೆ, ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯಾ ಸರಣಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 7-11ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಫ್ಯೂಮರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ಉತ್ತೇಜನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ಸೆಂಟ್ ಜ್ಯಾರ್ಜಿ ಎಂಬುವನು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡನು. ಅವು ಜಲಜನಕದ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳೆಂದು ಆಗ ಅವನು ಭಾವಿಸಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟನು. ನಾಲ್ಕು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಈ ಡೈ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರವು ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ರಹಸ್ಯವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಅವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಒಂದು ಚಕ್ರೀಯ ಕ್ರಿಯಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ಅನಂತರ ಕ್ರೆಬ್ಸ್‌ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಒಂದು ಚಕ್ರೀಯ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಭಾಗವಹಿಸುವುದರಿಂದ, ಉಸಿರಾಟದ ಮೇಲೆ ಈ ಆಮ್ಲಗಳ ವೇಗವರ್ಧನ ಪರಿಣಾಮವು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಕ್ರೆಬ್ಸ್‌ನು ವಿವರಿಸಿದನು.

8. ಉತ್ಕರ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆ

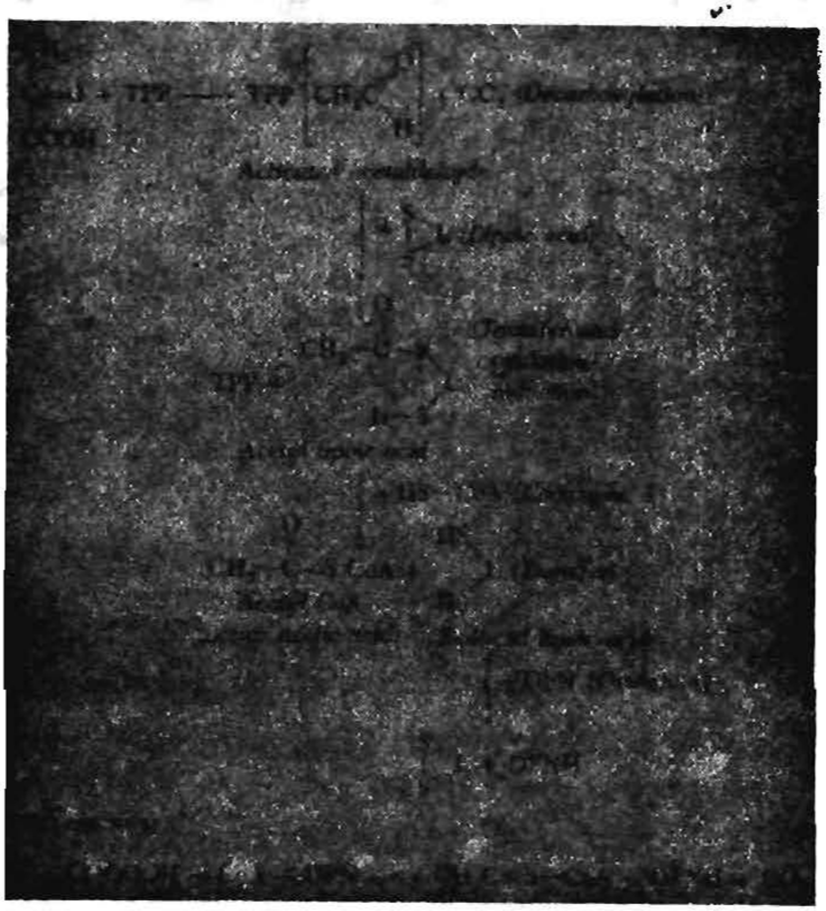
ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಘಟಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ATP ಯ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅಸಮರ್ಥವಾದ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನವಾಗಿದೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಇನ್ನೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ, ವಾಯುಸಹಿತವಾದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧದ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾತ್ಮಕವಾದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಈ ಹಂತಕ್ಕೆ ಕ್ರೆಬ್ಸ್‌ನ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲಚಕ್ರ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದು, ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಮಾರ್ಗಗಳು ಕೂಡುವ ಛೇದನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಕ್ರೀಯ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ

ಪ್ರಾರಂಭದ ಪ್ರಮುಖ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ, ಪೈರುವಿಕ್, ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿಟ್ಟು, ಎರಡು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ 'ಪಟು'ವಾಗಿರುವ (ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ) ಒಂದು ಘಟಕವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಈ ಪ್ರಾರಂಭದ ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಯು ಮಧ್ಯಸಾರದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವು ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಪಟುವಾದ ಒಂದು ಆಲ್ಡಿಹೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಇಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಎರಡು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಈ ಘಟಕವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಆಗಿರದೆ ಡಿಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್‌ನ ಸಹಕಿಣ್ವ (ಥಯಮೀನ್ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್—TPP)ದೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಚಿತ್ರ (8—1). ಈ ಪಟಂಗೊಂಡ ಆಲ್ಡಿಹೈಡು ದ್ವಿಗಂಧಕ ಬಂಧ (S—S) ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ, ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಸಹ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಂಧವು ಪಟುವಾದ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗಿ, ಒಂದು SH ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ

ಗಂಧಕ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ, ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಅಸಿಟೈಲ್ ಗುಂಪು ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಎರಡು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ, ಪಟುವಾದ ಈ ಘಟಕವು ಟ್ರಯೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ, ಮೂರು



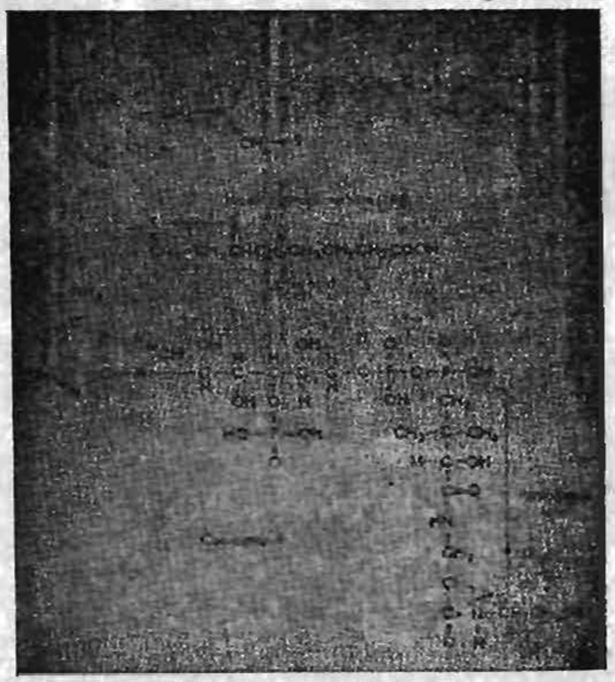
ಚಿತ್ರ 8–1 ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಅಮ್ಲದಿಂದ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆ

Decarboxylation ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ತೆಗೆಯುವಿಕೆ; Activated acetal-dehyde ಪಟುಗೊಂಡ ಅಸಿಟಾಲ್ ಡಿಹೈಡ್; Lipoic acid ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಅಮ್ಲ; Transfer and oxidation reduction ವರ್ಗಾವಣೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣ–ಅಪಕರ್ಷಣ; Acetyl lipoic acid ಅಸಿಟೈಲ್ ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಅಮ್ಲ; Coenzyme ಸಹಕಿಣ್ವ : Transfer ವರ್ಗಾವಣೆ; Acetyl COA ಅಸಿಟೈಲ್ COA; Active acetic acid ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಅಸಿಟಿಕ್ ಅಮ್ಲ; Reduced lipoic acid ಅಪಕರ್ಷಿತ ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಅಮ್ಲ; Net reaction ಒಟ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ.

ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ, ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾಗಿದೆ. ಪಟುವಾದ ಈ C_2 ಘಟಕವು ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಸಹಕಿಣ್ವ (ಸಹಕಿಣ್ವ A ಅಥವಾ COA) ದಲ್ಲಿನ ಒಂದು SH ಗುಂಪಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (2 SH) ಮತ್ತು ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಹಕಿಣ್ವ A ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವು DPN ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಅಪಕರ್ಷಿತ DPN ಮತ್ತು ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೊದಲಿನ ಪಟು ರೂಪಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ತೊಡಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ (ಚಿತ್ರ 8–1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ) ಈ ಸರಣಿಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿಸಮೃದ್ಧವಾದ ಎರಡು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಘಟಕ DPNH, ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ. ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ರೂಪಗೊಂಡಾಗ ಆಗುವಂತೆ, **ಉತ್ಕರ್ಷಣಾತ್ಮಕವಾದ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವರ್ಜನದ ಈ ಕ್ರಿಯೆ** ಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಯನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ COA ಮತ್ತು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದಾಗ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಾಖವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 8—2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮೂರೂ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವು ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. B ಜೀವಸತ್ವವಾದ ಪ್ಯಾಂಟೋಥೆನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸಹಕಿಣ್ವ A ಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಸಹಕಿಣ್ವ A ಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯು ಆಧುನಿಕ ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಮುನ್ನಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿತ್ತು. ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯು ಪ್ರಧಾನವಾದ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರಕವಾಗಿ ಸಹಜವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯದಾಗಿರುವುದೊಂದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದುದೂ ಆಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 8–1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನವು ಈಗ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲವಾದರೂ ಮುಖ್ಯವಾದ ಉತ್ಪನ್ನದ (ಅಸಿಟೈಲ್ COA) ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿ ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಯು ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿನ ಈ C_2 ಘಟಕದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುವ ಹೆಚ್ಚಳದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ,

ಆಮ್ಲಜನಕವು ಇರುವಾಗ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಡೆದು, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯು ATP ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

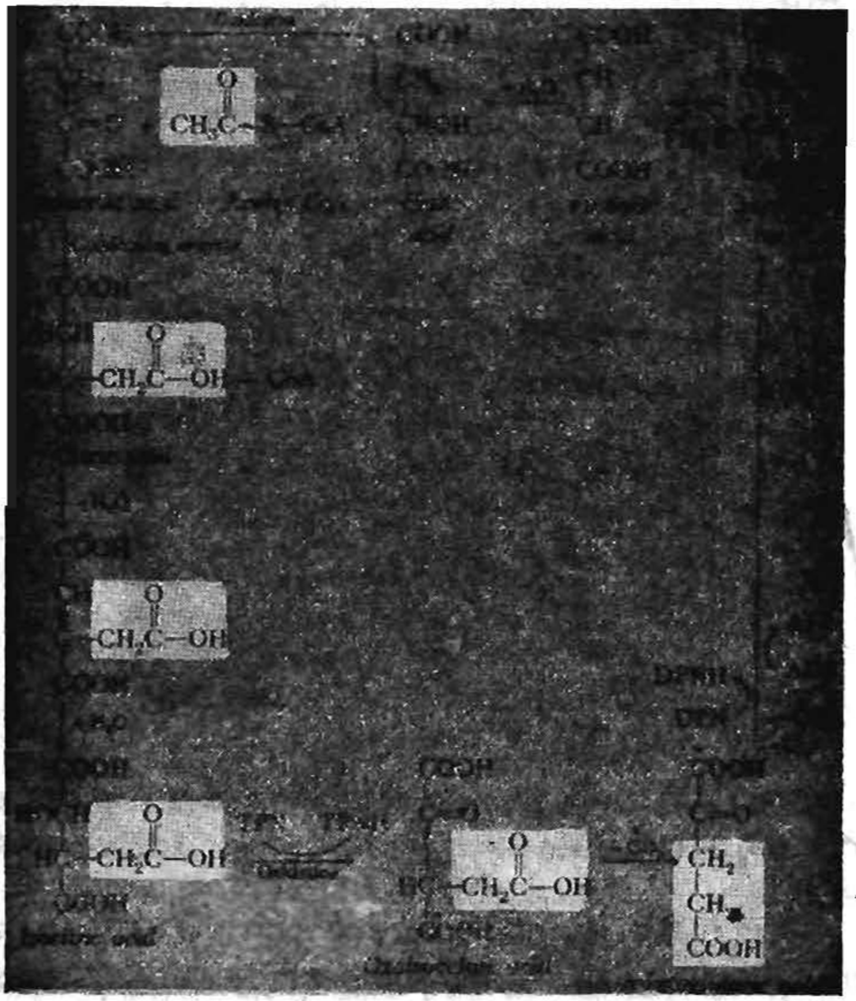


ಚಿತ್ರ 8–2 ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳು

Thiamine pyrophosphate ಥಯಮಿನ್ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್; Lipoic acid ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Coenzyme ಸಹಕಿಣ್ವ ; Pantothenic acid ಪ್ಯಾಂಟೊಥೆನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಪಟುವಾದ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಗೊಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರವು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಮೂರು ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪುಗಳುಳ್ಳ, ಆರು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ (ಚಿತ್ರ 8-3). ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅಸಿಟೈಲ್ COAಯ ಬಂಧದ ಶಕ್ತಿಯು ಬಳಕೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಸಹಕಿಣ್ವ A ಯ ಅಣುವು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆಗೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ತೆಗೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೇರಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಪುನರ್ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಂಡು ಐಸೋಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 8–3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಐಸೋಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಅನಂತರ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡು ಒಂದು ಹೊಸ ಕೀಟೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

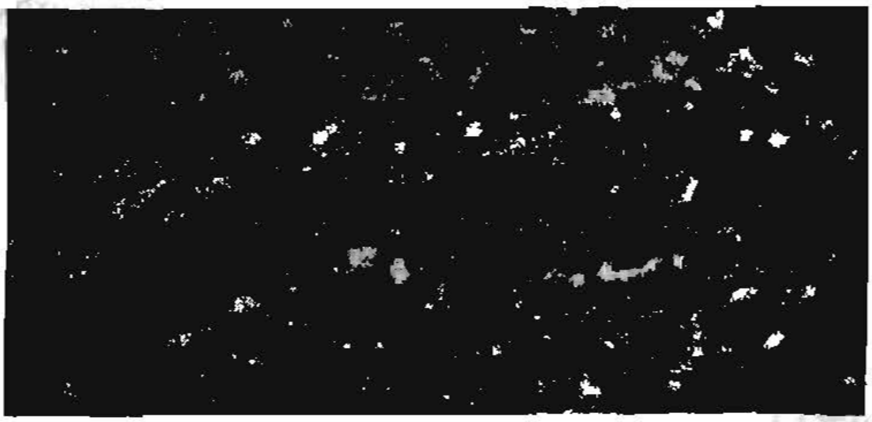


ಚಿತ್ರ 8—3 ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರ (೦ ಗುರುತು ಆಕ್ಸಾಲ್ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ∝ ಕೀಟೊ ಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಮೂಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.)

Oxidation ಉತ್ಕರ್ಷಣ ; Oxalacetic acid ಆಕ್ಸಾಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Condensing Enzyme ಸಾಂದ್ರಕಾರಿಕಿಣ್ವ ; Acetyl COA ಅಸಿಟೈಲ್ COA ; Malic acid ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Fumeric acid ಫ್ಯೂಮೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Succinic acid ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ; Citric acid ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ; Isocitric acid ಐಸೋಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Oxal succinic acid ಆಕ್ಸಾಲ್ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Ketoglutoric acid ಕೀಟೊಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಇದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು α—ಕೀಟೋ ಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡನೆಯ ಕೀಟೊ ಆಮ್ಲವು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಸದೃಶವಾದ ಹಂತಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. α—ಕೀಟೊ ಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಮದ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರೆ, ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ DPNH ಮತ್ತು A T P ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರ್ಗೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿ ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಚಕ್ರವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ, ಮೊದಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕೊಡುವ, ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಇದ್ದರೆ, ಚಕ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನಾದರೂ ಸೇರಿಸಿ, ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ಆರಂಭಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೂ, ಈ ಚಕ್ರವು ಸದಾ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲೇ ಬೇಕು.

ಕ್ರೆಬ್ಸ್‌ನ ಚಕ್ರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ತೊಡಕಾದ ಸರಣಿಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ಗಳು, ಡಿಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 8-4 ಒಂದು ಇಲಿಯ ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯ ಜೀವಕೋಶದ ಕಣಕಡ್ಡಿಯ ಹೆಚ್ಚುವರ್ಧಿತವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚಿತ್ರ. ಕಣಕಡ್ಡಿಯ ಹೊರಅಂಚು ಎರಡು ಪದರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಒಳಗಿನ ಪದರವು ಒಳಗಿನ ಅಡ್ಡಪರೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿದೆ. (ಡಾ। ಜೈ. ಎಲ್. ಮುಂಗರ್ ಕೃಪೆ)

ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ ಈ ಗುಂಪು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ(ಚಿತ್ರ 8–4). ಸಹಕಿಣ್ವ A, DPN, ಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳು, ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್

ವಾಹಕವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಹೊಸ ಸಹಕಿಣ್ವ Q ಇವೆಲ್ಲನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಿಣ್ವಗಳು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಯಾವುದೋ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ರಚನೆಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ. ಕೊನೆಯ ಸಹಕಿಣ್ವ Q ವು ಒಂದು ಕ್ವಿನೋನ್ ಆಗಿದ್ದು K–ಜೀವಸತ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಸಹಕಿಣ್ವ Q ವು ಅಪಕರ್ಷಣಹೊಂದಿದ ಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಂತಿಮವಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಹಂತಗಳನ್ನು ತಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ನಡೆಸಲು ಅವು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆಯೆಂದೂ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳು ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು (DPNH ಅಥವಾ TPNH) ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೆಂಬ ಸಂಗತಿಯು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಇತರ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳೂ ಅಗತ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿರುವ, ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ರೂಪದ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಈ ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯು ATP ಯ ಸಂಯೋಜನಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ DPNನ ಶಕ್ತಿಯ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಇತರ ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನಡೆಯುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಹರಿಯುವಿಕೆಯು ಹೀಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿ ATP ಅಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳ ತುಣುಕುಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿರುವ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ DPNH ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ATP ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೂರು ನಿವೇಶನಗಳು ಇವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ. ಈ ಮೂರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಬಾಣದ ಗುರುತುಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹರಿಯುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

DPNH—→ಫ್ಲೇವೋ ಪ್ರೋಟೀನ್—→ಸಹಕಿಣ್ವ Q, ಒಂದು ATP ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಹಕಿಣ್ವ Q—→ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ b—→ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ c, ಒಂದು ATP ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

C ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ→ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕದ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್→O_2, ಒಂದು ATP ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣದಿಂದ ಒಂದು ಮೋಲ್ DPNH ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣವು ಮೂರು ಮೋಲ್ ATPಯ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ದಾರಿ

ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ (2 H) ವರ್ಗಾವಣೆಯು ನಿರವಯುವಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಮೂರು ಅಣುಗಳು ಎಸ್ಟರೀಕರಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವು ಬಳಕೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ($2H + O \longrightarrow H_2O$), ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯಾದ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು, 3 ($P/O=3$) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ ಪಿರಿಡಿನ್ ನೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ನಾಲ್ಕು ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣವು ATP ಯ ಹನ್ನೆರಡು ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ATP ಯ 2 ಅಣುಗಳೂ ಮತ್ತು ಕೀಟೋಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ATP ಅಣುವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳಾಗಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದಹನವಾಗುವುದರಿಂದ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ 15 ATP ಅಣುಗಳು ಸಂಯೋಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಶಕ್ತಿಕೇಂದ್ರಗಳೆಂದು ಕರೆದಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನದ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣವು ಆಧುನಿಕ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಅತ್ಯಂತ ಆಸಕ್ತಿಯ ಮತ್ತು ರಹಸ್ಯಮಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬಹಳ ಕೆಲಸಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರವನ್ನು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಒಂದು ತಳಪಡಿಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ATPಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಇದು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಇಂಗಾಲ ಪಂಜರಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೂಲ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ವಿಭಜನೆಯು ಮೂಲತಃ ಒಂದು ಅವನತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಯೆಂದೂ, ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯೇ ಅವರ ಏಕೈಕ ಉದ್ದೇಶವೆಂದೂ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದು ನಿಜ. ಆದರೆ, ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಜೈವಿಕ ಆಸಕ್ತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದು ಈಗ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ನಿಜವಾಗಿಯೂ, ಜೀವಕೋಶದ ಶೀಘ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಜೈವಿಕಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಜೀವಕೋಶದ ಇಂಗಾಲ ರಚನೆಗಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಕಾರ್ಯವೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ,

ವಿಕಾಸದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಕ್ಕರೆಯ ಒಜರುಗು ವಿಕೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಕೋಶೀಯ ಆಹಾರಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿವಿಧ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ ವೆಂಬುದೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಣಕಡ್ಡಿಯು ಮೇದೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಇಂಧನಗಳ ದಹನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಜೀವಕೋಶೀಯ ಕುಲುಮೆಯಾಗಿಯೂ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಲಿಪಿಡ್ಡುಗಳು

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್ಡುಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಲಿಪಿಡ್ಡುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ತೆಗೆಯಲು ಎಥೆನಾಲ್ ಅಥವಾ ಈಥರ್‌ನಂತಹ ಸಾವಯುವ ದ್ರಾವಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಲಿಪಿಡ್ಡುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ವಿಷಮ ಗುಂಪು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದುವುಗಳು ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ ಮತ್ತು ಜಲವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅವು ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಮತ್ತು ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳು ಉದ್ದವಾದ ಸರಳ ರೇಖಾ ಸರಪಳಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜಲಜನಕಗಳು (ಸಂತೃಪ್ತ) ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜಲಜನಕ ಗಳಿಂದ (ಅಸಂತೃಪ್ತ) ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖಾ ಸರಪಳಿಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಕೆಲವು ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದೆ; ಅವೆಲ್ಲವು ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು (ಆಮ್ಲ) ಇರುತ್ತದೆ.

$CH_3CH_2CH_2COOH$—ಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ–ಬೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

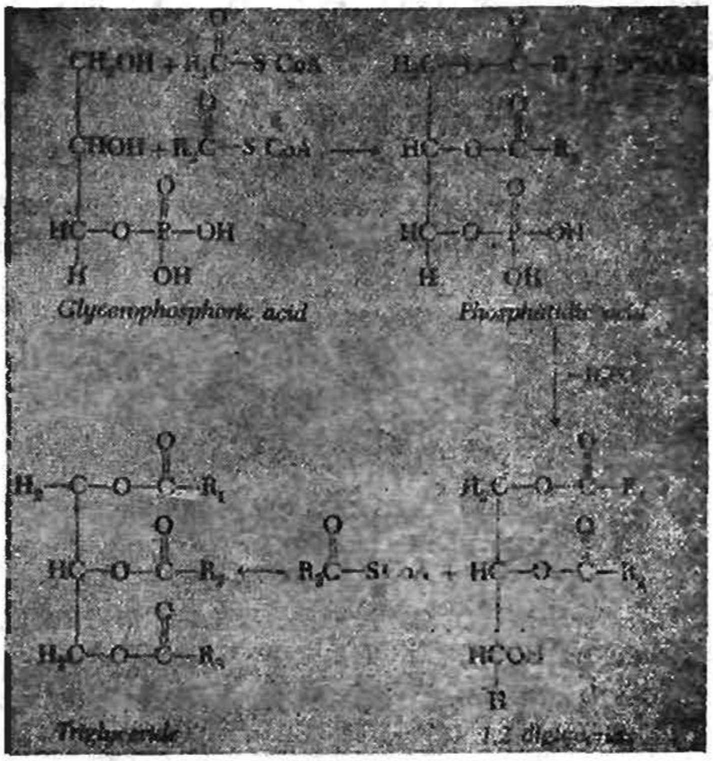
$CH_3(CH_2)_6COOH$—ಆಕ್ಟನಾಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ-ಕೊಬ್ಬರಿ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

$CH_3.CH=CHCOOH$—ಕ್ರೊಟಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ–ಕ್ರೋಟನ್ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆ.

$CH_3(CH_2)_7-CH=CH(CH_2)_7-COOH$ — ಓಲೈಕ್ ಆಮ್ಲ- ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಇದೆ.

ಕೊಬ್ಬುಗಳು ಸಾಂದ್ರ ಆಹಾರದ ಮೂಲವಾಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ, ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿ ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಮ್‌ಗೆ ಒದಗಿಸುವ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳ ಎರಡರಷ್ಟ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳನ್ನು ಅವು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ

ಇರುವ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಇಂಗಾಲ ಪಂಜರಗಳಿಂದ ಎಲ್ಲ ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳನ್ನೂ ಸಂಯೋಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದೇ ಇದ್ದರೂ, ಬಹುಪಾಲು ಮೇದೊಆಮ್ಲಗಳನ್ನೂ ಸಂಯೋಜಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ. ಅವು ಸಂಯೋಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಉಳಿದ ಕೆಲವು ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಆಹಾರದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು; ಎಂದರೆ, ಅವು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾದವುಗಳು. ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಅಲ್ಪ ; ಇದನ್ನು ಬಹುಶಃ ಯಾವ ಆಹಾರವಾದರೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವಂತೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕೊಬ್ಬುಗಳು, ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿವೆಯೆಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ



ಚಿತ್ರ 8–5 ಒಂದು ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್‌ನ ಸಂಯೋಜನೆ

Glycerophosphoric acid ಗ್ಲಿಸರೊ ಫಾಸ್‌ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Phosphotidic acid ಫಾಸ್ಫಾಟಿಡಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Triglyceride ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್ ; Diglyceride ಡೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್

ಅಲ್ಲದೇ, ಜೀವಕೋಶದ ರಚನೆಯ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆಯೆಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಲೂ ಅವಶ್ಯಕ ವಾಗಿವೆ. ವಿಶೇಷತಃ, ಕೋಶಪರೆ ಮತ್ತು ಪರೆಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಕಣಗಳು ಒಂದು ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಥವಾ ಲಿಪಿಡ್‌ನ ರಚನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿವೆ.

ಒಂದು ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್‌ನ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪಿತ್ತಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಡಿಪೋಸ್ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 8–5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಮ್ಲಗಳ ಸಹಕಿಣ್ವ A ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಫಾಸ್ಫಾಟಿಡಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಮತ್ತು ಅಸಂತೃಪ್ತ C_{16} ಮತ್ತು C_{18} ಮೇದೋಆಮ್ಲ ಸಹಕಿಣ್ವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಇದ್ದಾಗ, ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ತುಂಬ ವೇಗದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಫಾಸ್ಫಟೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಫಾಸ್ಫಾಟಿಡಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ತೆಗೆದರೆ, 1–2 ಡೈ ಗ್ಲಿಸರೈಡ್ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಮತ್ತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಮೇದೋ ಆಮ್ಲ ಸಹಕಿಣ್ವ A ಯೊಡನೆ ತಟಸ್ಥ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವು ಒಂದು ಎಸ್ಟರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಈ ಎರಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ COA ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇವೆರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದೇ ಕಿಣ್ವವು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

$$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH+ATP \rightleftarrows R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-AMP+PP$$

$$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-AMP+COASH \rightleftarrows R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-S-COA+AMP$$

ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವು ATP ಯಿಂದ ಅಡೆನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ AMP ದ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಮೂಲಕ ಮೇದೋಆಮ್ಲದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪಿನ ಪಟುಕರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಆಗ ನಿರವಯುವ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ (PP) ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟುಗೊಂಡ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯ SH ಗುಂಪಿನ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಥಯೊಆಲ್ಕೈಲ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರ AMP ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮೇಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳು ಸರಳವಾದ ಕೊಬ್ಬುಗಳಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾದ ಮದ್ಯಸಾರವಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜೇನುಮೇಣವು ಪಾಮಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (16 ಇಂಗಾಲಗಳ ಒಂದು ಸಂತೃಪ್ತ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲ) ಮತ್ತು ಮಿರಿಸ್ಸೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ (30

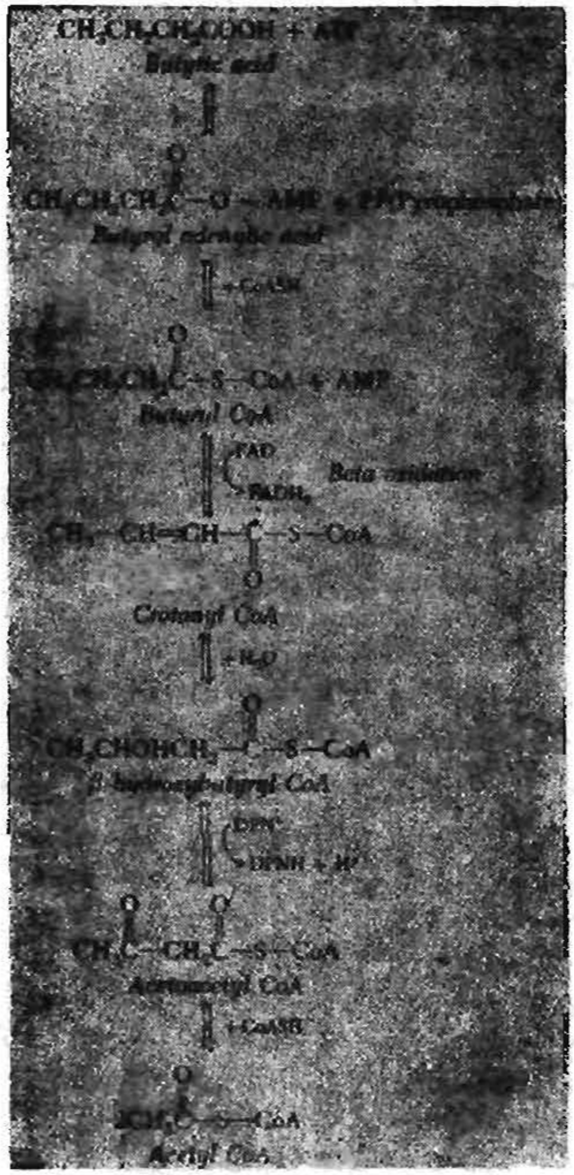
ಇಂಗಾಲಗಳ ಸರಪಳಿಯ ಒಂದು ಸಂತೃಪ್ತ ಮಧ್ಯಸಾರಗಳ) ಎಸ್ಟರ್. ಒಂದು ಸರಳ ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಮೇದೋಆಮ್ಲವನ್ನು ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿ, **ಲೆಸಿಥಿನ್** ಮತ್ತು **ಸೆಫಾಲಿನ್** ಎಂಬ ಫಾಸ್ಫೆಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದು. ಇವು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಜೀವ ಕೋಶೀಯ ಕೊಬ್ಬುಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಕರಗಬಲ್ಲವು. ಆದುದರಿಂದ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗ ಬಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ (ಎಂದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು) ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಇವು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿ ಲೆಸಿಥಿನ್ ರಚನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ವಾದ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಿನ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ನೀರು ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳ ಮಟ್ಟುಗಳ ನಡುವೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆಯನ್ನು ಇದು ಕಾಪಾಡಬಲ್ಲದು. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯು ಲೆಸಿಥಿನ್‌ನಂತಹ ಕೊಬ್ಬುಗಳೊಡನೆ ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ

ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣವು ಅನೇಕ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯು ತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಘಟಕವಾಗಿರುವ ಅಸಿಟೈಲ್ COAಯು ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಅನಂತರ, ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ, ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳೂ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದೊಳಕ್ಕೆ ಎರಡು ಇಂಗಾಲ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತುಂಬುತ್ತವೆ. ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹಂತವನ್ನು ನಾವು ಈಗ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಜೈವಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಆರಂಭವಾಗಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂಲಕ 20ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣು ಗಳುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುವ ಸರಳರೇಖಾ ಸರಪಳಿಯ ದೊಡ್ಡ ಸರಣಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸರಿಸಂಖ್ಯೆಯವಾಗಿವೆ.

ನಾಲ್ಕು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡ ಲಾದ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳು, ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು. ಮೇದೋಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕ ರ್ಷಣವನ್ನು ಆರಂಭಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ATP ಅಗತ್ಯವೆಂದು

ಅನಂತರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ATPಯಿಂದ ನಡೆಯುವ ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯು ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯ ಉತ್ಪನ್ನದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು



ಚಿತ್ರ 8–6 ಮೇದೋಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ.

Butyric acid ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Butyryl adenylic acid ಬ್ಯುಟಿರೈಲ್ ಅಡೆನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Butyryl COA ಬ್ಯುಟಿರೈಲ್ COA : Beta Oxidation β-ಉತ್ಕರ್ಷಣ ; Crotonyl COA ಕ್ರೊಟೋನೈಲ್ COA ; β-hydroxybutyryl COA β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟಿರೈಲ್ COA ; Aceto Acetyl COA ಅಸಿಟೊಅಸಿಟೈಲ್ COA ; Acetyl COA ಅಸಿಟೈಲ್ COA

ಅಲ್ಲಿಂದೀಚಿನ ಪ್ರಗತಿಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಬ್ಯುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ATPಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಶಕ್ತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಆಡೆನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ಅನಂತರ ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಬ್ಯುಟಿರೈಲ್ COAಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 8—6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯ ಉತ್ಪನ್ನವು 2ನೆಯ ಮತ್ತು 3ನೆಯ ಇಂಗಾಲಗಳ ನಡುವೆ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗಿ, ಒಂದು ದ್ವಿಬಂಧವು ಏರ್ಪ ಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ B— **ಉತ್ಕರ್ಷಣ** ಎಂದು ಹೆಸರು, ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗ್ರಾಹಕವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫ್ಲೇವಿನ್, ಈಗ ದ್ವಿಬಂಧದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರಿಕೊಂಡು β— ಇಂಗಾಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು OH ಗುಂಪು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಫ್ಯುಮರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ನೀರ್ಗೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಈಗ 3ನೆಯ ಇಂಗಾಲದ ಮೇಲೆ ದ್ವಿಬಂಧದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಏರ್ಪಡುವಂತೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಲು ಶಕ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯ ಎರಡು ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. β —ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಮೂಲಕ ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ COAಯ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯು ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಉದ್ದದ ಸರಪಳಿಯ ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಹುಶಃ ಸಕಾರಣ ವಾದ ವಿವರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಸರಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇದೋಆಮ್ಲದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ, ಸರಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಹಕಿಣ್ವ Aಯ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು C_8 ಮೇದೋಆಮ್ಲವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಉತ್ಪನ್ನ ಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ:

$$C_8COA \longrightarrow C_6COA \longrightarrow C_4COA \longrightarrow 2C_2COA$$

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲೂ, ಒಂದು C_2COAಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೆಲವು ವಿಶೇಷವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ನಾವು C_0 ಮೇದೋಆಮ್ಲದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿದರೆ, C_3COA (ಪ್ರೊಪಿಯೊನೈಲ್ COA) ಬರುವವರೆಗೆ, ಹಂತಗಳು ಅವೇ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ($C_9 \longrightarrow C_7 \longrightarrow C_5 \longrightarrow C_3$) ಪ್ರೊಪಿಯೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ, ಪಡುಗೊಂಡ ಈ ರೂಪವು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಸರಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಬೇಕೆಂದು ಈಗಿನ ಪುರಾವೆಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಸ್ವಲ್ಪ ತೊಡಕಿನದಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು

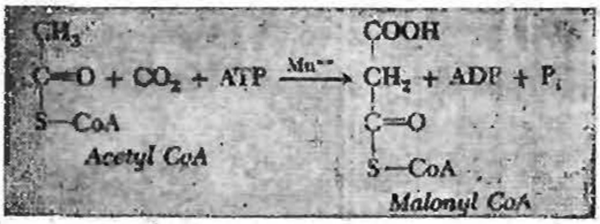
ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿಯಲಾಗಿಲ್ಲ. ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಕೃತಕ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಟುಗೊಂಡ C_2 ಘಟಕಗಳನ್ನು (ಅಸಿಟೈಲ್ COA) ಬಳಸಲಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಅದರ ಹಾದಿಯು ಚಿತ್ರ 8-6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಯೋಜನೆಯ ಸರಳವಾದ ಹಿನ್ನಡೆ ಯಲ್ಲವೆಂಬುದುಂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಘಟಕ ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ, ಇವು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ನಂತರ 24 ATP ಅಣುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಅಸಿಟೈಲ್ COAಯು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಆರಂಭದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ 5 ATP ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಮೇದೋ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಿಂದ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಮವಾದ ಇಂಗಾಲದ ಉದ್ದವುಳ್ಳ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದುದಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವೇ ಆಗಿದೆ.

ಮೇದಸ್ಸಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಿಟೈಲ್ COAಯು ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದಾದರೂ, ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಹೊಸ ಸಂಯೋಜ ನೆಯು ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅವನತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ, ಸಹಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೇ ಜೀವಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ 20 ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಣಭಾರವನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಮೇದ ಸ್ಸಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಎಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣವಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಯೋಜನೆಯು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಲೋನೈಲ್ COAಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ಅಸಿಟೈಲ್ COAಯಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಚಿತ್ರ 8-7ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್ COAಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಿಣ್ವವು (ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್) B ಜೀವಸತ್ವವಾದ ಬಯೋಟಿನ್ನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಮೊದಲು CO_2 ಇದಕ್ಕೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿ, ಅನಂತರ ಇದು ಅಸಿಟೈಲ್ COAಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಅಸೈಲ್ ವಾಹಕ ಪ್ರೋಟೀನ್ (ACP) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉದ್ದ ಸರಪಳಿಯ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಅಸೈಲ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸು ತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಮೇಲಿನ ಪಟುವಾದ ಗುಂಪು SH ಆಗಿದ್ದು, ಅಸಿಟೈಲ್

ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವಾಗ COAಯಲ್ಲಿರುವ SH ಗುಂಪು ವರ್ತಿಸುವ ಹಾಗೆಯೇ ಇದೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ ೮–8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್ COAಗಳು ACPಯಲ್ಲಿರುವ SH ಗುಂಪಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಅಸಿಟೈಲ್ COAಯು



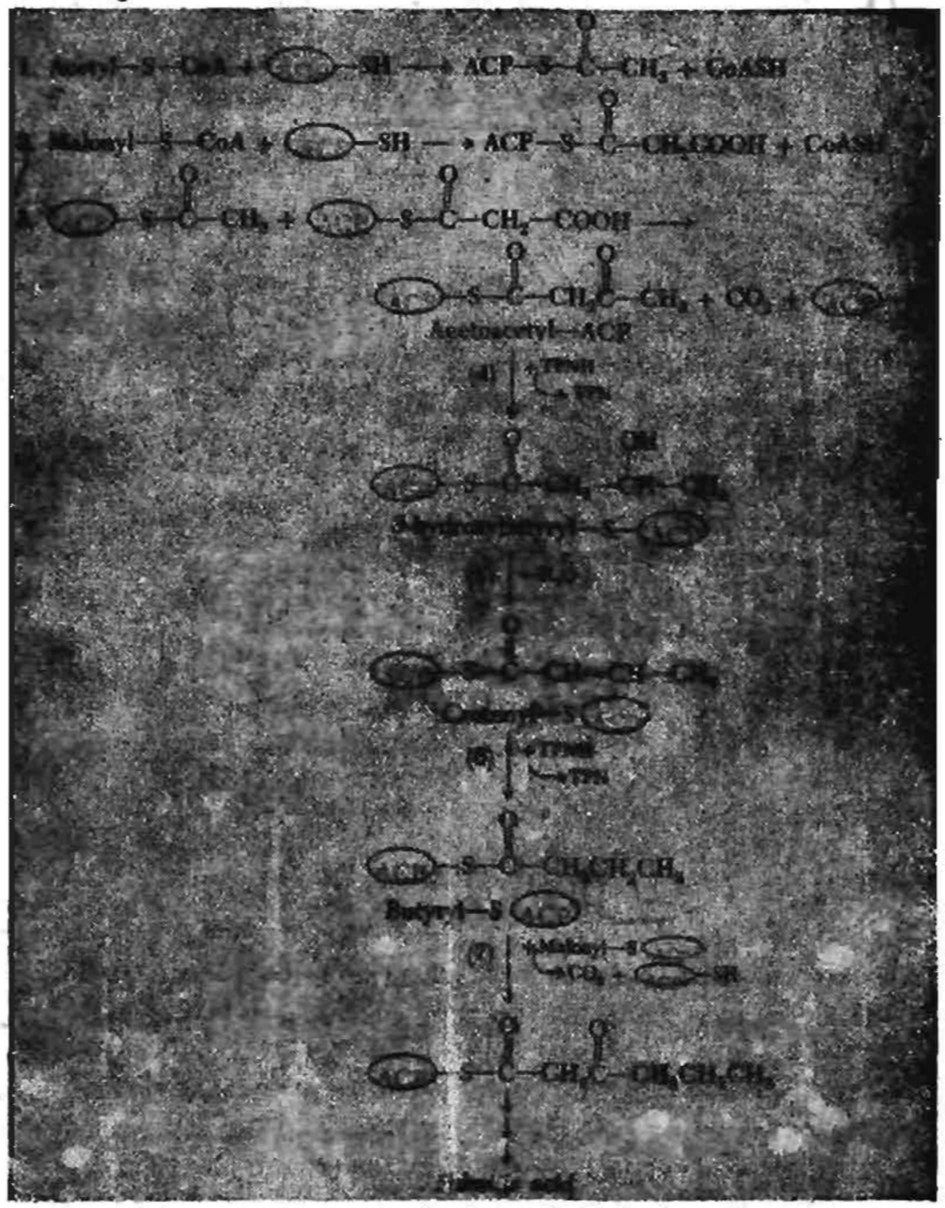
ಚಿತ್ರ 8—7 ಮೇದೋ ಆಮ್ಲದ ಸಂಯೋಜನೆಗಾಗಿ ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್ COAಯ ಉತ್ಪಾದನೆ

Acytyl COA ಅಸಿಟೈಲ್ COA ; Malonyl COA ಮ್ಯಾಲೋನೈಲ್ COA

ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಏಕಮಾತ್ರ ಹಂತವೆಂದರೆ ಆರಂಭದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಅನಂತರ, ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್—S—ACPಯು ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಉದ್ದಗೊಳಿಸುವ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮುಖದಾನಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಸಿಟೈಲ್ —S—ACPಯು ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್—S— ACPಯ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಸಿಟೋ ಅಸಿಟೈಲ್—S—ACPಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು CO_2ವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಸಿಟೋ ಅಸಿಟೈಲ್ —S—ACPಯನ್ನು ಬ್ಯುಟಿರೈಲ್ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅವನತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪಿರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಆದ DPNHಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ TPNH ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್ —S—ACPಯು ಬ್ಯುಟಿರೈಲ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಆರು ಇಂಗಾಲಗಳಿರುವ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. 4ನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ 6ನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಇದು ಮತ್ತೆ ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್ —S—ACPಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ಪಾಮಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವವರೆಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಆರಂಭದ ಅಸಿಟೈಲ್ —S—ACPಯ ಮೀಥೈಲ್ ಗುಂಪು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸರಪಳಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದೆಂಬುವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದ ಕಣ್ವದ ಜೊತೆಗೆ, ಅಸಿಟೈಲ್ COAಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಎರಡು ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಇರುವ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲ

ಗಳನ್ನು ಉದ್ದಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಒಂದು ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಕಣಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 8–[illegible] ಒಂದು ಮೇದೋ ಆಮ್ಲದ ಸಂಯೋಜನೆ

Acetyl ಅಸಿಟೈಲ್ ; Malonyl ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್; Aceto acetyl ಅಸಿಟೊ ಅಸಿಟೈಲ್ ; Hydroxy butyryl ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟಿರೈಲ್ ; Chrotonyl ಕ್ರೋಟೊನೈಲ್ ; Butyryl ಬ್ಯುಟಿರೈಲ್ ; Polimtic acid ಪಾಮಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೇದೋಆಮ್ಲ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್ ಹಂತವು ವೇಗವನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಹಂತವಾದುದರಿಂದ, ಇದು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಧಾನವಾದ ನಿವೇಶನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇವಿಸುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಿಂದ ಈ ಕಿಣ್ವವು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತೇಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ TPNH ನ ಒಂದು ಪೂರೈಕೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ. ಇದನ್ನು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲೂಕೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನದ ಜಲಜನಕವರ್ಜನದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಕಿಣ್ವ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು

ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ. ಆ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಫಲವಾಗಿವೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಅವು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದದೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಜಡವಾಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಅವು **ಬಹು ಕಿಣ್ವ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ** ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಾಗ, ಅಗತ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ನಡೆಸಬಲ್ಲವು. ಅಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಕೆಲವು ಸೌಕರ್ಯಗಳಿವೆ. ನಾವು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸರಣಿಯೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವು ಮುಂದಿನ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ತಳಪಡಿಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಕಿಣ್ವಸಂಕೀರ್ಣವು ಜೀವಕೋಶೀಯ ಜೋಡಣೆಯ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳೂ, ತಳಪಡಿಗಳೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದ್ದು ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ವರ್ತಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಿಂತ, ಸಂಕೀರ್ಣವು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಹಾಕಬಹುದು; ಏಕೆಂದರೆ, ಸರಣಿಯ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದರಿಂದ ಇಡೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೇ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕಣಕಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಬಹು ಕಿಣ್ವ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳ ಇತರ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆ

ಸಜೀವ ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆ ಸೇರಿ, ಅವು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಭಾರಾಣು ರಚನೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು

ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಜೀವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಊತಕಗಳಿಗೆ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗಾಗಿ, ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಬರಾಜು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಪಡೆದ ನಂತರ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾರಜನಕದ ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಅಮೋನಿಯಂ ಲವಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸ ಬಹುದು. ಸಾರಜನಕದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಾವು ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಬಳಕೆಯಾಗಬಹುದಾದ ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತಿತರ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿದರೆ, ಬಹುಪಾಲು ಜೀವಿಗಳು ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಧಾನ ಮೂಲವನ್ನಾಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಪ್ರೋಟೀನಿನೊಳಕ್ಕೆ ಅಮೋನಿಯಾದ, ತೆಗೆದು

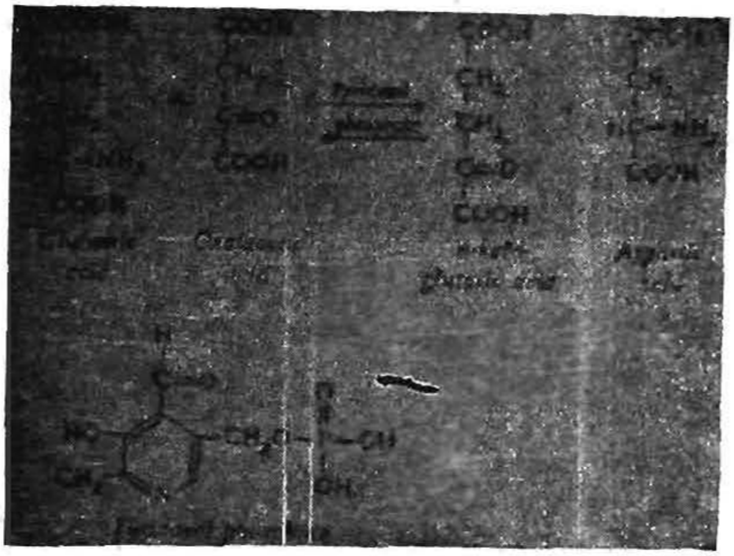


ಚಿತ್ರ 8–9 ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಂಯೋಜನೆ

Ketogluteric acid ಕೀಟೊಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Glutamic acid ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೇರ್ಪಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಚಿತ್ರ 8–8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ α — ಕೀಟೋ ಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು **ಅಪಕರ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಅಮಿನೇಶನ್** ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾದ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ TPNH ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾಗಿದ್ದು, ಅಮೋನಿಯಾವು ಸಾರಜನಕದ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವಿಮುಖ ಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆ. ಇದನ್ನು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಡುವಣ ಕೊಂಡಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಅಮೈನೋ ಸಾರಜನಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ ನಂತರ ಇದನ್ನು ಇತರ ಇಂಗಾಲ ರಚ್‌ಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧವಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ **ಅಮೈನು ವರ್ಗಾವಣೆಯ** ಕ್ರಿಯೆಯು. ಚಿತ್ರ 8-10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದು ಕೀಟೋಆಮ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವಿಮುಖ ಸಾಧ್ಯವಾದುದರಿಂದ. ಅಮೈನೋಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾ ತೆಗೆಯುವಿಕೆಗೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂದು ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಇದು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಮೈನೇಸಸ್‌ಗಳೆಂಬ ಕಿಣ್ವಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲೂ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. B-ಜೀವಸತ್ವವಾದ ಪಿರಿಡಾಕ್ಸಿನ್, ಪಿಂಡಾಕ್ಸಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಈ ಎಲ್ಲ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಮೈನೇಸ್‌ಗಳಿಗೂ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಸಹಕಿಣ್ವವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ಎರಡು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಇಂಗಾಲ ರಚ್‌ಗಟ್ಟುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ



ಚಿತ್ರ 8-10 ಅಮೈನು ವರ್ಗಾವಣೆ

Pyridoscal phosphate ಪಿರಿಡಾಕ್ಸಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Glutamic acid ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Oxalacetic acid ಆಕ್ಸಾಲ್‌ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; α-Keto glutaric acid α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Aspartic acid ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

ಮಟ್ಟಿಗೆ, ಅಪಕರ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಅಮನೇಶನ್ ಮತ್ತು ಅಮೈನೊ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಮತ್ತು ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಅಧಿಕಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಂಗಾಲ ಪಂಜರಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಾದ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಇಂಗಾಲ ಪಂಜರಗಳು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಸಿಟ್ರಿಕ್ಆಮ್ಲಚಕ್ರದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ಅಮೈನೋ ಸಾರಜನಕದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿರುವುದಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಜೀವವಿಕಾಸದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಕೆಲವು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಒದಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಆಗತ್ಯವಾದ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲಗಳೆಂದರೆ ಆರ್ಜಿನಿನ್, ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್, ಐಸೋಲ್ಯೂಸಿನ್, ಲ್ಯೂಸಿನ್, ಲೈಸಿನ್ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್, ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್, ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನ್ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಲಿನ್. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದರೂ, ಸಸ್ತನಿಗಳು ಅವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳೆಂದು, ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಅಲಾನಿನ್, ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಸಿಸ್ಟೀನ್, ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಗ್ಲೈಸಿನ್, ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಪ್ರೋಲೀನ್, ಪ್ರೋಲಿನ್, ಸಿರಿನ್, ಟೈರೊಸಿನ್.

ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡ ಹೆಚ್ಚಿನ ಲೈಸಿನ್ ಅಂಶವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಜೋಳದ ತಳಿಯು ಅಷ್ಟೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಮುನ್ನಡೆಯಾಗಿರುವುದು ಏಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುಪಾಲು ತಳಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿತವಾದ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 50 ಪಾಲು **ಜೀನ್** ಆಗಿದೆ. ಜೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಲೈಸಿನ್ ಅಂಶವು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಮಾನವನ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಮೂಲವು ಕೇವಲ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳವೇ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಅವನಿಗೆ ಲೈಸಿನ್‌ನ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಅವನು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. (ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ **ಕ್ವಾಷಿಯೋರ್ಕಾರ್** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ). ಜೀನ್‌ನ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗುವಂತೆಯೂ, ಹೆಚ್ಚು ಲೈಸಿನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಂತೆಯೂ ಹೊಸತಳಿಯ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳವನ್ನು (ಅಪಾರದರ್ಶಕ

2–ಸರಳವಾದ ಒಂದೇ ಗುಣಾಣುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ) ಮಾರ್ಪಾಟುಮಾಡಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಅಪಾರದರ್ಶಕ 2 ತಳಿಯು ಮಾನವನಿಗೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಮೂಲವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

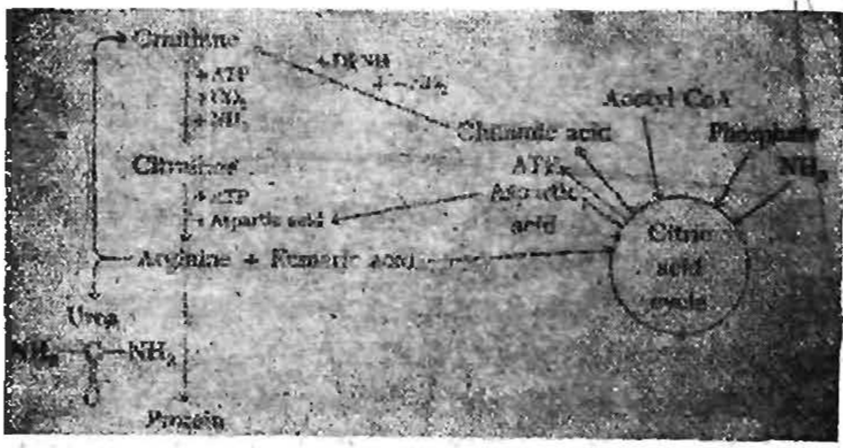
ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಾದ ಅರ್ಜಿನಿನ್‌ನ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಸಾರಜನಕ ವಿಸರ್ಜನೆಯು ಪ್ರಧಾನ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಯೂರಿಯಾದ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋಆಮ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಹೆಚ್ಚಾದ ಸಾರಜನಕದ ಬಹುಭಾಗವು ಯೂರಿಯಾ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಯೂರಿಯಾದ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಭೇದಿಸಿದುದು ಜೈವಿಕರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಚಕ್ರೀಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲಾಗಿ ಇದ್ದಿತು. ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ 'ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಚಕ್ರ'ವು ಅಮೋನಿಯಂ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅದು ಸಿಟ್ರಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಯೂರಿಯಾದ ನಿರಂತರವಾದ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಬೇಕಾದ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದರೆ ATP, ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಮೋನಿಯಾ ಮತ್ತು CO_2.

ಚಿತ್ರ 8—11ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಮೈನು ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ATP ಮತ್ತು ಒಂದು ಸೂಕ್ತವಾದ ಕಿಣ್ವ ಇರುವಾಗ, CO_2 ಮತ್ತು NH_3ಗಳಿಂದ NH_2COOH ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಾ, CO_2 ಮತ್ತು ATP ಗಳು ಇರುವಾಗ ಆರ್ನಿಥಿನ್‌ಗೆ NH_2COOHನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಸಿಟ್ರುಲಿನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಕಾರ್ಬಮೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟು ನಿಜವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಿದೆ.

$$CO_2 + NH_3 + ATP \longrightarrow NH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}O \sim \underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{O}{\|}}{P}}{-}OH + ATP$$

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಜೀವಸತ್ವವಾದ ಬಯೋಟಿನ್ ಸಹಾಂಶವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಹಿಂದೆಯೇ

ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಯೋಟಿನ್ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.



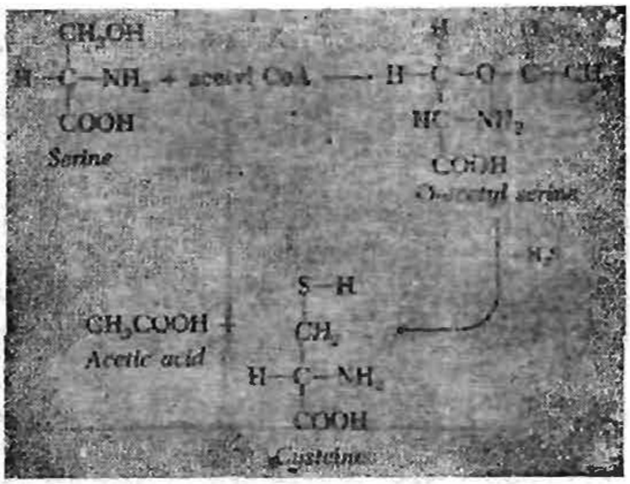
ಚಿತ್ರ 8-11 ಯೂರಿಯಾ ಮತ್ತು ಆರ್ಜನಿನ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

Ornithine ಆರ್ನಿಥಿನ್; Citrulline ಸಿಟ್ರುಲಿನ್ ; Aspartic acid ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Arginine ಆರ್ಜನಿನ್ ; Fumaric acid ಫ್ಯೂಮರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Urea ಯೂರಿಯಾ ; Protein ಪ್ರೋಟೀನು ; Acetyl ಅಸಿಟೈಲ್ ; Glutamic acid ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Aspartic acid ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Phosphate ಫಾಸ್ಫೇಟು ; Citric acid cycle ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರ.

ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸಿಟ್ರುಲಿನ್‌ಗೆ ಒಂದು—NH_2 ಗುಂಪನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಆರ್ಜಿನಿನ್ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಆರ್ಜಿನಿನ್ ಬಳಕೆಯಾಗದೆ ಇದ್ದರೆ, ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗದಲ್ಲಿ ಅದು ಆರ್ಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ವಿಘಟಿತವಾಗಿ ಯೂರಿಯಾ ಮತ್ತು ಆರ್ನಿಥಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಅಥವಾ ಯೂರಿಯಾ ಚಕ್ರವು ಯೂರಿಯಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಾರಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವಂತೆ, ಸಿಟ್ರಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರವು ಕೂಡಲೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ATP ಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಹಾಗೂ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ತಕ್ಕಂತಹ ಇಂಗಾಲ ರಚನೆಗಟ್ಟುಳ್ಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಮೇಲೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾರಂಭಿಕವು ಗಂಧಕವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾದ

ಸಿಸ್ಟೈನ್‌ನ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 8–12 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತವು ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಯಿಂದ ಸಿರಿನ್‌ಗೆ ವಟುವಾದ ಎರಡು ಇಂಗಾಲದ ಘಟಕಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಮಾಡಿ, ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ O–ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಿರಿನ್ ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಹಕಿಣ್ವ A ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವವು (ಸಿರಿನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಅಸಿಟೈಲೇಸ್) ಸಿಸ್ಟೈನಿನಿಂದ ಪ್ರತಿಬಂಧಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಆಹಾರದಿಂದ ಸಿಸ್ಟೈನ್ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಈ ಸಂಯೋಜನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಜಡವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶೀಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ಇತರ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆಯೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಈ ಪ್ರತಿಬಂಧವು ಜೀವಕೋಶೀಯ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಮುಂದೆ ಇದನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

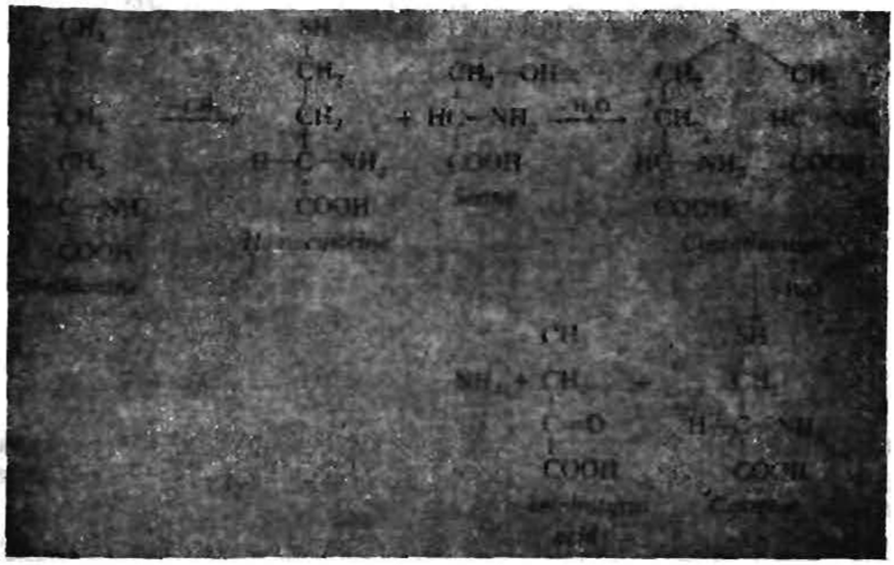


ಚಿತ್ರ 8—12 ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಸ್ಟೈನ್‌ನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ
Acetyl ಅಸಿಟೈಲ್ ; Serene ಸಿರಿನ್ ; Acetyl serene ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಿರಿನ್ ; Acetic acid ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Cystine ಸಿಸ್ಟೈನು

ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ O – ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಿರಿನ್, ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡ್ (H_2S) ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಸಿಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಿಸ್ಟೈನಿನ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲತೆಯು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವದ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕಿಣ್ವದ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಈ ದಮನವು ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯವೊಂದರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಸಿಸ್ಟೈನಿನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಈ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಸ್ಟೈನನ್ನು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲವಾದ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 8-13 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೀಥೈಲ್ ಗುಂಪು ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟು ಹೋಮೋಸಿಸ್ಟೈನು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಸ್ಟಾಥಯೊನಿನ್ ವಿಭಜನೆಹೊಂದಿ ಸಿಸ್ಟೈನ್ α - ಕೀಟೋಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸರಣಿಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಹೋಮೋಸಿಸ್ಟೈನಿನಿಂದ ಸಿರಿನ್‌ಗೆ ಒಂದು SA ಗುಂಪಿನ ವರ್ಗಾವಣೆ (ಗಂಧಕವರ್ಗಾವಣೆ).

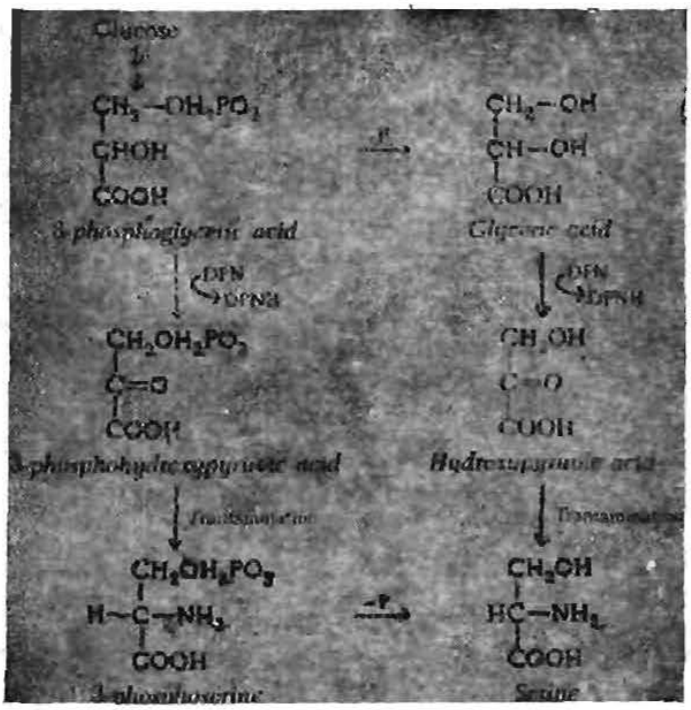
ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್ (ಮಾನವನಿಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ) ನ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಸಿಸ್ಟೈನನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಸಿಸ್ಟಾಥಯೊನಿನ್ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮಧ್ಯಾಂತರ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 8–13 ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಥಿಯೊನಿನ್‌ನಿಂದ ಸಿಸ್ಟೈನಿನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ
Methionine ಮೆಥಿಯೊನಿನ್ ; Homo cystyne ಹೋಮೋ ಸಿಸ್ಟೈನು ; Serene ಸಿರಿನ್ ; Cystathionine ಸಿಸ್ಟಾಥಯೊನಿನ್ ; Keto glutaric acid ಕೀಟೋಗಂಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Cystyne ಸಿಸ್ಟೈನು.

ಇತರ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಸಿರಿನ್ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯು

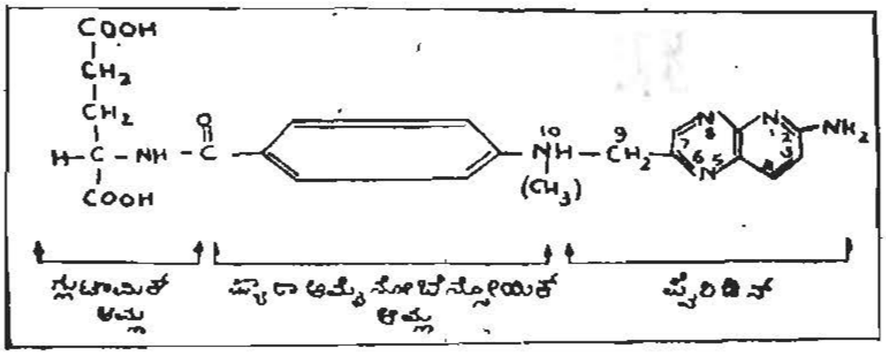
ಹಾದಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 8-14 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. 3- ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಇಂಗಾಲ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ 3- ಫಾಸ್ಫೋಸೆರಿನನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಾದಿಯು ಪ್ರಧಾನವಾದುದು, ಈ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯವಾದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ DPN ಅನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಅಮೈನೊ ದಾನಿಯನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿ 3- ಫಾಸ್ಫೋಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಅಮೈನು ವರ್ಗಾವಣೆ ಅಥವಾ ಅಲಾನಿನ್ನನ್ನು ಅಮೈನೊದಾನಿಯನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಇವುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಫಾಸ್ಫಟೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಫಾಸ್ಫೋಸಿರಿನ್‌ನ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಿರಿನನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 8-14 ಸಿರಿನ್‌ನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ

Glucose ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ; Phospho glyceric acid ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Glyceric acid ಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Phosphohydroxy Pyruvic acid ಫಾಸ್ಫೋಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Hydroxypyruvic acid ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Transamination ಅಮೀನು ವರ್ಗಾವಣೆ ; Phosphoserine ಫಾಸ್ಫೋಸಿರಿನ್ ; Serine ಸಿರಿನ್.

ಸಿರಿನ್ನನ್ನು ಗ್ಲೈಸಿನ್ (NH_3–CH_3–COOH) ಅಮೈನೋಆಮ್ಲವಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇದು ಒಂದು - ಇಂಗಾಲದ ಘಟಕಗಳನ್ನು, ಎಂದರೆ–CH_3–CHO ಮತ್ತು –CH_2OH ಗಳನ್ನು, ಒದಗಿಸಲು ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಧಾನಮೂಲವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಸಿರಿನ್ನಿನ ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಒಂದು C_1 ಘಟಕದ ಪರಿವರ್ತನೆಯು, ಸಾಕಷ್ಟು ತೊಡಕಿನದಾಗಿದ್ದು, ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಹಾಂಶವನ್ನಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 8-15 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಜೀವಸತ್ವವಾದ ಪ್ಯಾರಾಅಮೈನೋ ಬೆಂಝೋಯಿಕ್ಆಮ್ಲವನ್ನೂ, ಪ್ಟೆರಿಡಿನ್ ಗುಂಪನ್ನೂ ಮತ್ತು ;ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ಆಮ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಫೋಲಿಕ್ ಅಮ್ಲದ ಒಂದು ಅಪಕರ್ಷಿತರೂಪವು ಪಟುವಾದ ರೂಪವಾಗಿದ್ದು, ಸೆರಿನ್‌ನಿಂದ CH_2OH ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಉತ್ಪನ್ನವು ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಅನುಕ್ರಮ ಪರಿವರ್ತನಾಸರಣಿಯ ಮೂಲಕ –CH_2OH ಗುಂಪು (ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ N_{10} ಸಾರಜನಕಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಗುಂಪು) ಮೀಥೈಲ್ ಗುಂಪಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೀಥೈಲ್ ಗುಂಪು ಹೋಮೋಸಿಸ್ಟೈನ್‌ನಿಂದ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್‌ಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಂತಹ, ಮೀಥೈಲ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಭಾಗವಹಿಸಬಲ್ಲದು.



ಚಿತ್ರ 8–15 ಫೋಲಿಕ್ ಅಮ್ಲದ ರಚನೆ

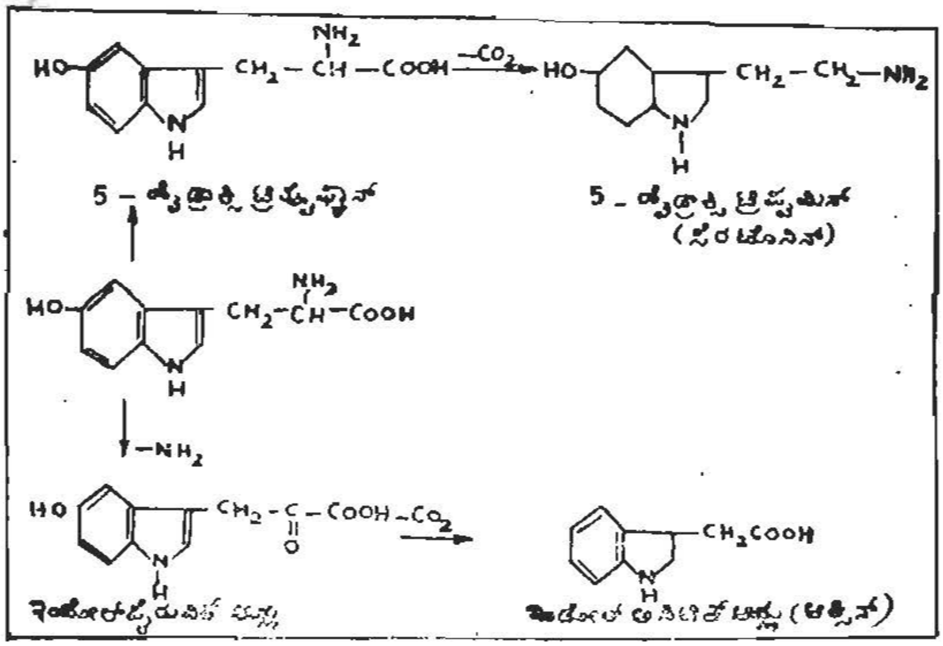
Glutamic acid ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಅಮ್ಲ ; Para amino benzoic acid ಪ್ಯಾರಾ ಅಮೈನೊ ಬೆನ್ಝೋಯಿಕ್ ಅಮ್ಲ ; Pteridine ಪ್ಟೆರಿಡಿನ್ ;

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಆರಂಭದ ಒಂದು ಇಂಗಾಲದ ಘಟಕದ ಮೂಲವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲದು. ಈ ಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ATP ಯನ್ನೂ ಸಹ ಬಳಸಬೇಕು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಫೋಲಿಕ್ ಅಮ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತವು ಒಂದು N_{10}

ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಗುಂಪನ್ನು -CHO) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅನುಕ್ರಮ ಹಂತಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ -CHO ಗುಂಪು TPNH ನಿಂದ $-CH_3OH$ ಗುಂಪಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗಿ, ಅಂತಿಮದಲ್ಲಿ $-CH_3$ ಗುಂಪಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಲ್ಲಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ಗ್ಲೈಸಿನ್, ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಕ್ಸಿನೈಲ್ COA ಯೊಂದಿಗೆ ಸಾಂದ್ರಿತವಾಗಿ ಪೈರೋಲ್‌ಗೆ ಪ್ರಾರಂಭದ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ ವಸ್ತುವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಫಿರಿನ್ (ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್ ಮತ್ತು ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ) ಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ ವಸ್ತುವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯೊಟಿನ್, ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಹಿಪ್ಯುರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೂ ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನ್ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 8-16 ರಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 8–16 ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನ್‌ನಿಂದ ಆಕ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ಸೆರೊಟೊನಿನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ

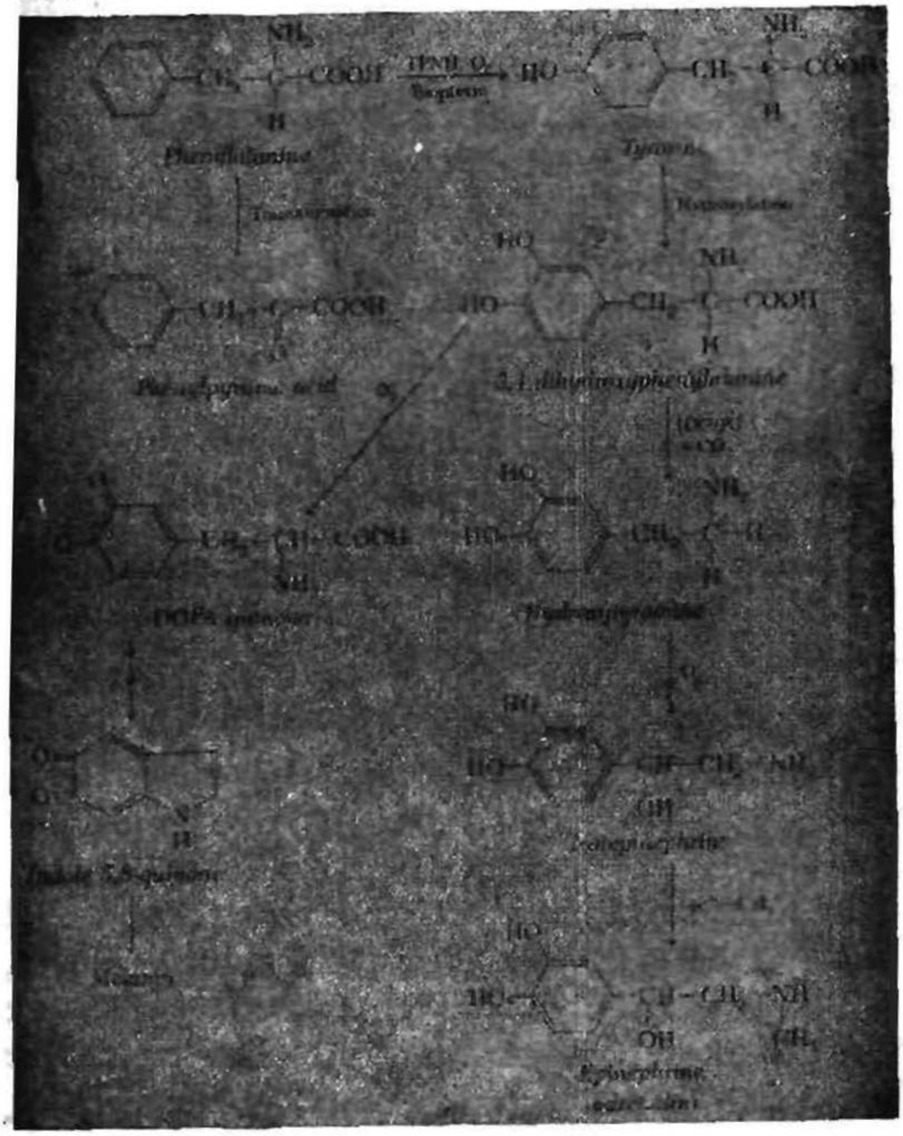
Hydroxy Triptofan ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫ್ಯಾನ್ ; Hydroxy Tryptomin (Seratonin) ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಟ್ರಿಪ್ಟೊಮಿನ್ (ಸೆರಟೊನಿನ್) ; Triptofan ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫ್ಯಾನ್ ; Indole pyruvic acid ಇಂಡೋಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Indol acetic acid ಇಂಡೋಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚೋದನಿಯಾದ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗೆ ಇದು ಪ್ರಧಾನವಾದ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಮಾನವನಲ್ಲಿ, ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನನ್ನು 5- ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಟ್ರಿಪ್ಟಮಿನ್ (ಸೆರೊಟೊನಿನ್) ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ರಕ್ತದ ಚಪ್ಪಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಸೆರೊಟೊನಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತು ಇರುತ್ತದೆ. ರಕ್ತನಾಳಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾದಾಗ, ಅದು ಚಪ್ಪಟಿಕಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅದು ಒಂದು ರಕ್ತನಾಳ ಸಂಪೀಡಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ರಕ್ತವು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ರಕ್ತವು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬಹುದು. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಸೆರೊಟೊನಿನ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಇದು ನರರಸ ಪ್ರಚೋದಕವಾಗಿ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೇಂದ್ರ ನರಮಂಡಲದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಔಷಧಿಗಳು ಸೆರೊಟೊನಿನ್‌ನ ಪ್ರಬಲ ವಿರೋಧಿಗಳು. ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯವಾದ ಸರ್ಪಗಂಧಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ರೆಸರ್ಪಿನ್ ಅನ್ನು ಮಾನವ ಸೇವಿಸಿದಾಗ ಕೇಂದ್ರ ನರಮಂಡಲದ ಚಟುವಟಿಕೆ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೆರೊಟೊನಿನ್ ವಿಸರ್ಜನೆ ಪ್ರಚೋದಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನನ್ನು DPN ನ ಪೂರ್ವಗಾಮಿಯಾದ ನಿಯೊಸಿನ್ ರಿಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು.

ಹೋಲಿಕೆಯು ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಕಥೆಯು ರಹಸ್ಯಮಯವಾಗಿದೆ. ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆಲ್ಲ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರೌಢಗ್ರಂಥಾವಲೋಕನ ಆಕರ್ಷಕ ವಿಷಯವೇ ಸರಿ.

ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್‌ನ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯು ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಸಕ್ತಿಯದಾಗಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ವಂಶಾನುಗತವಾದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಸಂಬಂಧ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆರೋಗ್ಯವಂತರಲ್ಲಿ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸದಿರುವ ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ಜಲಾಮ್ಲಕಗೊಂಡು, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾದ ಟೈರೊಸಿನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 8-17ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ 200 ಜನರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಗುಣಾಣುದೋಷದ (ಸರಿತೆಕ್ಕೆಯ ಹಿಂಜರಿಕೆಯ ಗುಣಾಣುಗಳು) ಇರುವಿಕೆಯು



ಚಿತ್ರ 8–17 ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ಮತ್ತು ಟೈರೊಸಿನ್‌ಗಳ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆ

Biopterin ಬೈಯೊಪ್ಟರಿನ್ ; Phenylalanine ಫಿನೈಲ್‌ಅಲಾನಿನ್ ; Tyrosine ಟೈರೊಸಿನ್ ; Transamination ಅಮೀನು ವರ್ಗಾವಣೆ ; Hydroxylation ಜಲಾಮ್ಲೀಕರಣ ; Phenyl pyruvic acid ಫಿನೈಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಅಮ್ಲ ; Dihydroxy phenyl alanine ಡೈ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ; Quinone ಕ್ವಿನೋನ್ ; Hydroxytyramine ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಟೈರಮಿನ್ ; Indole ಇಂಡೋಲ್ ; Norepine Phrine ನಾರ್‌ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್ ; Melanin ಮೆಲಾನಿನ್ ; Epinephrine Adrenalin ಎಫಿನೆಫ್ರಿನ್ ಅಡ್ರಿನಲಿನ್.

ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ನನ್ನು ಟೈರೊಸಿನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಕಿಣ್ವದ (ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲೇಸ್) ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹಾದಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವದ ಅಭಾವವಾದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಹೊಂದಿ ಫಿನೈಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಫಿನೈಲ್ ಕೀಟೋನ್ ಯೂರಿಯಾ (PKU) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಈ ದೋಷವು ಮನೋಮಾಂದ್ಯ ವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲೇ ಇದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಟೈರೊಸಿನ್ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಈ ಮನೋಮಾಂದ್ಯವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಈ ವಂಶಾನುಗತವಾದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ದೋಷವು ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಇದು ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದಂತೂ ಸ್ಪಷ್ಟ.

ಚಿತ್ರ 8-17 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅಡ್ರಿನಲ್ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಆದ ಎಪಿನೆಫ್ರೈನ್‌ಗೆ ಮತ್ತು ದಟ್ಟ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವಾದ ಮೆಲಾನಿನ್‌ಗೆ ಟೈರೊಸಿನ್ ಅಗ್ರಗಾಮಿಯಾಗಿದೆ.

ಅನೇಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ವಿಧಾನವು ವಿಸ್ಮಯಕರ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದು ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ತತ್ವಗಳೇ ಉಳಿದ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಅಮೈನೋಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕುತೂಹಲಕಾರೀ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜೀವಕೋಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇನ್ನೂ ಪ್ರೌಢವಾದ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕು.

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಇತರ ಮಾರ್ಗಗಳು

ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಶರ್ಕರವಿಭಜನೆ ಅಥವಾ ಬುರುಗು ವಿಕೆಯ ಮಾರ್ಗವು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳಿಂದ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇತರ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಗಗಳೂ ಇವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ

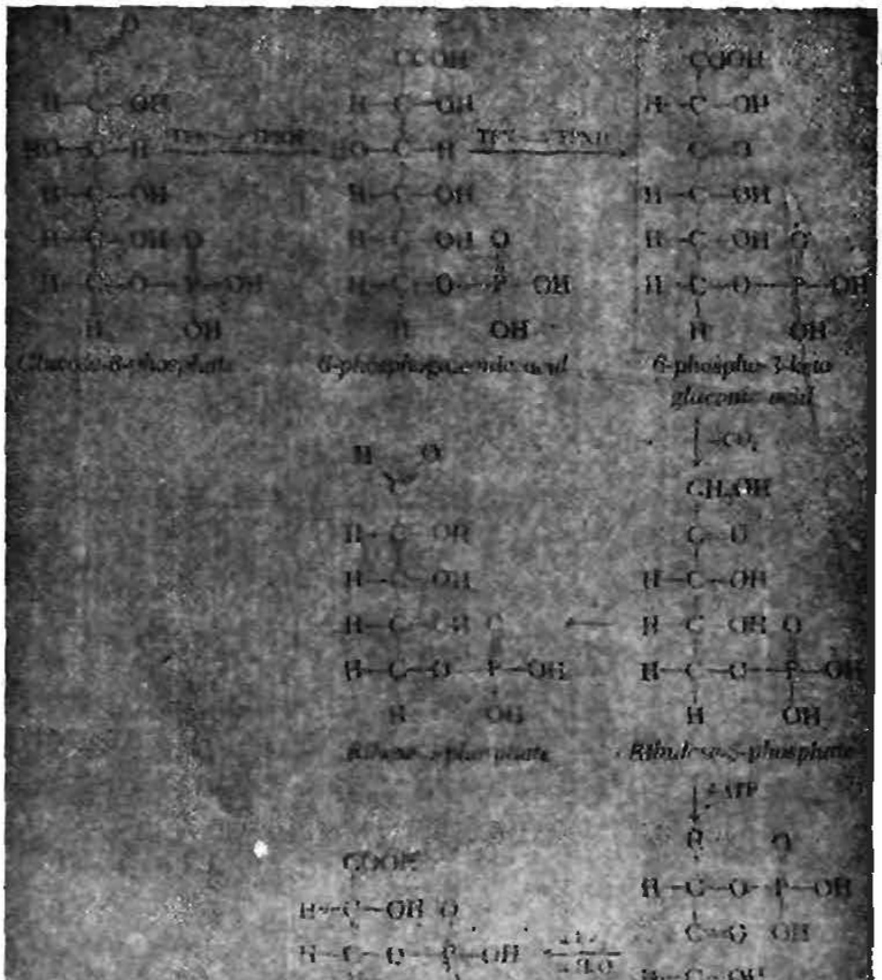
ವಾದುದಕ್ಕೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೀಯ ಅಥವಾ ಪೆಂಟೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ತಿರುವು (ಷಂಟ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಿಟ್ರಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರವು ಭಾಗವಹಿಸದೆಯೇ ಗ್ಲೂಕೋಸು ಇಂಗಾಲದಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ದಹನವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸೌಕರ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಮಾರ್ಗವು ಅನೇಕ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದು ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ತೋರಿಸಿರುವ ಐದು ಇಂಗಾಲಗಳ ಸಕ್ಕರೆಯಾದ ರಿಬೋಸ್, ATP ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದ ಇತರ ಘಟಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಮಾರ್ಗಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾಲಿಕೆಯ ಬೇರೊಂದು ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ* ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿರುವಂತೆ, ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಈ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯಾಮಾರ್ಗವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯುಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದವರಲ್ಲಿಯೂ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನ ಮಾರ್ಗದಿಂದ, ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವು ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ಹಂತಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6 ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಚಿತ್ರ 8–18 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ –6– ಫಾಸ್ಫೇಟು ಅದಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪವಾದ 6—ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲುಕೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ DPN ಗೆ ಬದಲಾಗಿ TPN ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ನಂತರ, 6– ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲುಕೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು TPN ನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡು ಮಧ್ಯಾಂತರ ಉತ್ಪನ್ನವೊಂದು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ –6 ಫಾಸ್ಫೋ -3 ಕೀಟೋಗ್ಲೂಕೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿರಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 8—18ನ್ನು ನೋಡಿ.) ಅದು ಶೀಘ್ರವೇ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವರ್ಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ. CO_2 ಮತ್ತು ರಿಬ್ಯುಲೋಸ್-5- ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಐಸೋಮರೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ರಿಬ್ಯುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ರಿಬೋಸ್-ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಇಂಗಾಲದಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಧಾನ ಗ್ರಾಹಕವು ರಿಬ್ಯುಲೋಸ್ —1, 5— ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಇದು ರಿಬ್ಯುಲೋಸ್ —5— ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ATP ಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

---

* A. W. Galston, The life of the Green Plant. 2nd ed. (Englewood Cliffs N. J. ; Prenticehall, 1964.)



ಚಿತ್ರ 8-18 ಅಶರ್ಕರೆಯ ಮಾನೋಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ

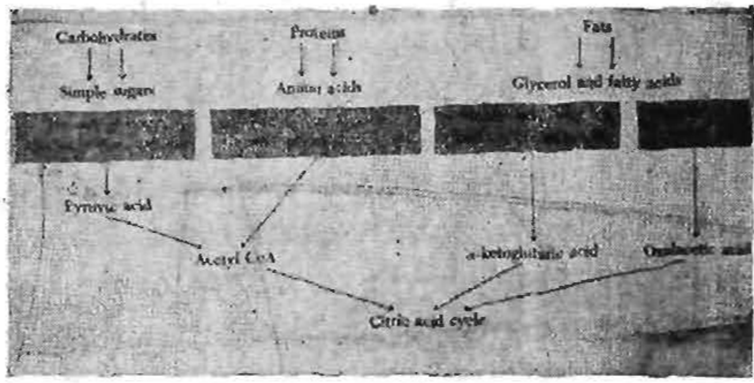
Glucose-6-phosphate ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; 6-Glucophospho-gluconic acid ಫಾಸ್ಫೊಗ್ಲೂಕೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; 6-phospho 3 Ketogluconic acid 6 ಫಾಸ್ಫೋ 3 ಕೀಟೋಗ್ಲೂಕೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲ Ribose-5-phosphate= ರಿಬೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; 3-phospho glycericacid=3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Ribulose ರಿಬ್ಯುಲೋಸ್ ; Diphosphtae=ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್.

ಸಾರಾಂಶ

ಹಿಂದಿನ ಮೂರು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿಂದ, ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ವಿಧಾನಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ಕಳೆದ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿರುವುದು ತೋರಿಬರುತ್ತಿದೆ. ವೈವಿಧ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾದ ಮತ್ತು ಅನೇಕವೇಳೆ ತೊಡಕಾದ ಜೀವಕೋಶದ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಕೆಯಿಂದ ಸರಳವಾಗಿವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಅಥವಾ ಜಲಜನಕದ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಗೊಳಿಸಲು ಕೇವಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಜೋಡಣೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಶೇಷ ರೂಪವು ATPಯ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕ್ರೆಬ್ಸ್‌ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ, ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಹಂತವು, ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಸ್ವತಂತ್ರಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯದ ಮೂಲಕ ATPಯ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣ, ಅಪಕರ್ಷಣ, ಜಲವಿಸರ್ಜನೆ, ಜಲಸಂಯೋಗ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆ, ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ, ಅಮೈನುಕೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಮೈನು ವರ್ಗಾವಣೆಯಂತಹ ಕೆಲವು ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮಾತ್ರ ತೋರಿಬರುತ್ತವೆ. ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಗಣನೀಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಮೊದಲು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ವಸ್ತುಗಳು ಅಸಿಟೈಲ್ CAO, α–ಕೀಟೋ ಗ್ಲುಟರಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಾಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲ. ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವು ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಜೀವಕೋಶೀಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂರನೆಯ ಎರಡರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವನ್ನು

ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಚಿತ್ರ 8–19ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 8–19 ಕೊಬ್ಬುಗಳ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಾರಾಂಶ (ಕ್ರೆಬ್‌ನ ಮೇರೆಗೆ,

Carbohydraters ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು ; protein ಪ್ರೋಟೀನು ; Fats–ಕೊಬ್ಬುಗಳು ; Simple sugars ಸರಳ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ; Amino acids ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ; Glycerol and fatty acids ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಮತ್ತು ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳು Hexose ಅರ್ಸಕ್ಕರೆ ; glycerol ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ; alanine ಅಲಾನಿನ್ ; Serine ಸಿರಿನ್ ; cystine ಸಿಸ್ಟೈನು ; Fatty acids ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳು ; Lucine ಲ್ಯೂಸಿನ್ ; Tyrosine ಟೈರೊಸಿನ್ ; Phenylalnine ಫಿನಾಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ; Glutamic Acid ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ; Arginine ಅರ್ಜಿನಿನ್; Proline ಪ್ರೋಲಿನ್ Histidine ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ ; Aspartic acid ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Tyrosine ಟೈರೋಸಿನ್ ; Pyruvic acid ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Acetyl COA ಅಸಿಟೈಲ್ COA Ketoglutaric acid ಕೀಟೊಗ್ಲುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲ : Oxalacetic acid ಆಕ್ಸಾಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Cytric acid cycle ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಅಮ್ಲ ಚಕ್ರ.

9. ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆ

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅದನ್ನು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ಗಮನಿಸಿದವನು ಪ್ರೀಸ್ಟ್ಲಿ. ಆದರೆ, ಅದರ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬೆಳಕು ಅವಶ್ಯಕವೆಂಬುದು ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಲೂ ಹಸುರುಸಸ್ಯಗಳು ಶಕ್ತವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದನಂತರ, ತೆಗೆದುಕೊಂಡ, ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ನಡುವಣ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾದ ಸಂಬಂಧವು ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಯಿತು. ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕೂಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಇಂಗಾಲ ರಚ್‌ಗಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ವರ್ಗಾವಣೆಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಇಂಗಾಲ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲೂ, ಬೆಳಕಿನಲ್ಲೂ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಯು ಉಸಿರಾಟದ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬರುವ ಇಂಗಾಲದ ರಚ್‌ಗಟ್ಟಿನ ನೀರಿನಿಂದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಬಳಕೆಯಾಗಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು :

$$CO_2 + 2H_2O + \text{ಬೆಳಕು} \rightarrow (CH_2O) + O_2 + H_2O$$

ಒಂದು ಪೂರ್ಣವಾದ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಣುವನ್ನು ಮಾಡಲು ಆರು CO_2 ಅಣುಗಳು ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ,

$$6CO_2 + 2H_2O + \text{ಬೆಳಕು} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

ಈ ಎರಡು ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲೂ ನಾವು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿದರೂ, ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ O_2 ನೀರಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ; ಆದರೆ CO_2 ನಿಂದ ಅಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ವಿವರಣೆಯು ಅಡ

ಗಿದೆ. ಪ್ರಕಾಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಂದು ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಭಾಗ (H) ಮತ್ತು ಒಂದು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಭಾಗ (OH) ವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. OH ಘಟಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಮತ್ತು O_2 ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆಯೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

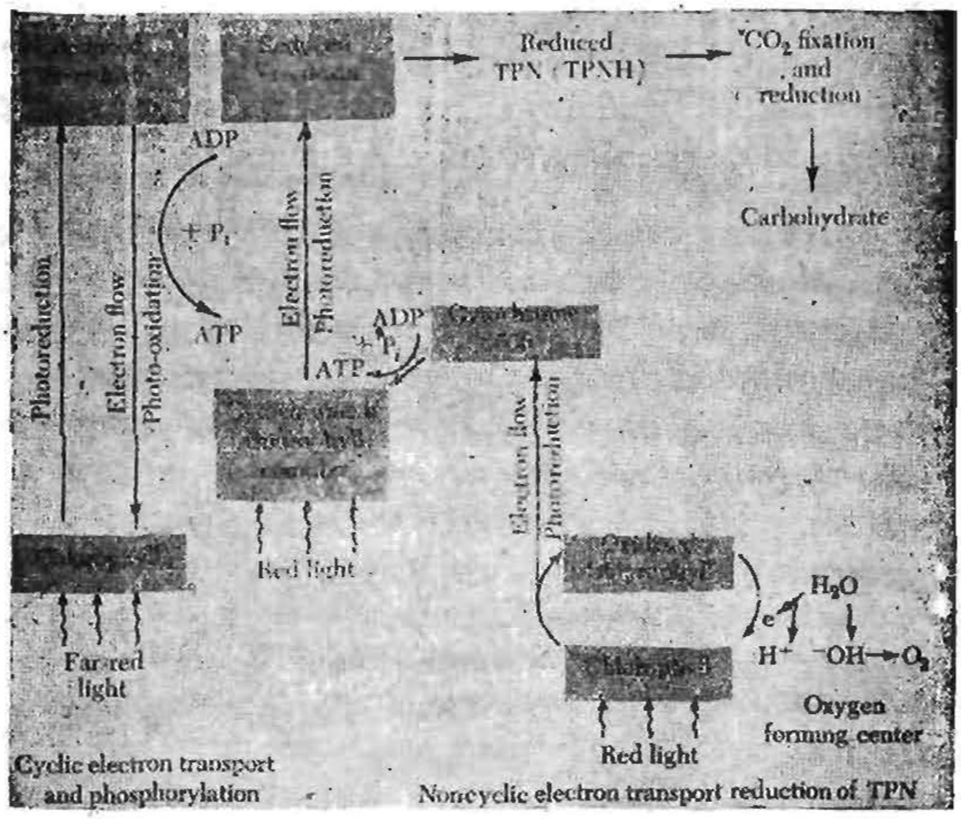
ಆದುದರಿಂದ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳ ಹೀರುವಿಕೆಯು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲನೆಯ ಕ್ರಿಯೆ. ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ವರ್ಣಪಟ್ಟಿಯ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ (656nm) ಹೀರಿಕೆಯಾಗುವ ಕಾರಣ ದಿಂದ ಎಲೆಗಳು ಹಸುರಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆಯೆಂದು ನಾವು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಇದು ನಿಜವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ನಿಖರವಾದ ಕ್ರಿಯಾ ತಂತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಖಾತರಿಯಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಪತ್ರ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಚಿಮ್ಮು ವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದು ಈಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಈ ಉತ್ತೇಜನದ ಶಕ್ತಿಯು ಹೇಗೋ ನೀರನ್ನು, ತುಂಬ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾದ 'H' ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾದ 'OH'ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬೆಳಕಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಕಾಶ ರಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಯು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹಸುರುಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧವಾದ ಪತ್ರಹರಿತ್ತುಗಳು ಇವೆಯೆಂದೂ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅವೆರಡೂ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತವಾಗ ಬೇಕೆಂದೂ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪುರಾವೆಯು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಣುವು, ವರ್ಣಪಟ್ಟಿಯ ಕೆಂಪು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತೊಂದು ದೂರಕೆಂಪು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 9-1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಕೆಂಪುಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಗಳನ್ನು ಹೀರಿದಾಗ, ಅದು ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ 550 ಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡು ತ್ತದೆ. ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕದಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣವು ಆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡು ಆಮ್ಲ ಜನಕವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕ್ರಿಯಾ ತಂತ್ರವು ಇನ್ನೂ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುವಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಬೆಳಕಿನ 4 ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ

ಆದುದರಿಂದ, ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಟ್ಟಾರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು :

$$4H_2O \rightarrow 2H_2O + O_2 + 4H$$



ಚಿತ್ರ 9–1 ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮತ್ತು ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸೂಚಿಸಲಾದ ಯೋಜನೆ

Reduced ferredoxin ಅಪಕರ್ಷಿತ ಫೆರೆಡಾಕ್ಸಿನ್ ; Reduced ಅಪಕರ್ಷಿತ ; Fixation and reduction ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ; Carbohydrates ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು ; Photoreduction ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಣ ; Electro flow ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಹರಿಯುವಿಕೆ ; Photooxidation ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ; Cytochrome ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ ; Chlorophyll ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ; Far red light ದೂರ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕು ; Cyclic electron transport and phosphor, lation ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮತ್ತು ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ ; Red light ಕೆಂಪು ಬೆಳಕು ; Oxidized chlorophyll ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ; Oxygen forming centre ಆಮ್ಲಜನಕದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಕೇಂದ್ರ ; Noncyclic electron transport reduction of TPN ಉಂಗುರರಹಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ TPNನ ಅಪಕರ್ಷಣ

ಈ ನಾಲ್ಕು ಜಲಜನಕಗಳು ಅಥವಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ನಾಲ್ಕು ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಅಣು ಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆರಂಭದ ಈ ಪ್ರಕಾಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕವು ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ 550 ರಿಂದ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ bಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿಯು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ATP ಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ b (ಸೈಟೊಕ್ರೊಮ್ b) ಯು ಒಂದು ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣಗೊಳ್ಳುವುದೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿದಾಗ, ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡ ಜೀವಿಕಣಬಣ್ಣಕ b ಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅವು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ **ಫೆರೆಡಾಕ್ಸಿನ್** ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 9-1 ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ b ಯು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ 550 ರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡ ಫೆರೆಡಾಕ್ಸಿನ್ ತನ್ನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು TPNಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ, ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಆಗತ್ಯವಾದ ಅಪಕರ್ಷಣಬಲವಾದ TPNHನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಫೆರೆಡಾಕ್ಸಿನ್‌ಗೆ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪಟಂಗೊಳಿಸಲು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಎರಡು ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳು ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ, TPNHನ ಒಂದು ಅಣುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಬೆಳಕಿನ ನಾಲ್ಕು ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳು (ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು) ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವೇ ಆಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಒಂದು ಅಣುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ನಮಗೆ ಕೆಂಪುಬೆಳಕಿನ ನಾಲ್ಕುಕ್ವಾಂಟಮ್ ಗಳು ಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಎಂಟುಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಅಪಕರ್ಷಿತ TPNನ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಮತೋಲನವಾದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು :

$$2TPN + 4HOH \xrightarrow[\text{ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಗಳು}]{\text{ಬೆಳಕಿನ ಎಂಟು}} 2TPNH + 2H_2O + O_2 + 2H^+$$

ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಕಾಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ದೂರಕೆಂಪು ಬೆಳಕನ್ನು

ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡ ಫೆರೆಡಾಕ್ಸಿನ್ ಅಪಕರ್ಷಣ ಗೊಂಡ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ATP ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (**ಚಿತ್ರ** 9—1ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಚಕ್ರೀಯ ವಾದುದರಿಂದ, ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣಕ್ಕೆ **ಚಕ್ರೀಯ ರಂಜಕ ಲವಣೀಕರಣ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಎರಡೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಂಜಕ ಲವಣೀಕರಣಕ್ಕೆ **ಪ್ರಕಾಶರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ** ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಲಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಲವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ನೀರಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಇತರ ನಿರವಯವ ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸು ತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ TPNನ ಅಪಕರ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು :

$$2TPN + 2H_2A \rightarrow 2TPNH + 2A + 2H^+$$

ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸುವುದು TPNH ನ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಪಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದು ನಡೆಯುವ ಮೊದಲು ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಯು CO_2ವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡು 5—ಇಂಗಾಲಗಳ ಸಕ್ಕರೆಯಾದ **ರಿಬ್ಯುಲೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟಿ**ನೊಡನೆ ಸೇರಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆಂದೂ, ಅದು ಕೂಡಲೇ 3—**ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್** ಆಮ್ಲದ ಎರಡು ಅಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದೂ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳ ಪುರಾವೆಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಶರ್ಕರವಿಭಜನಕ್ರಿಯೆಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವಿಮುಖ ಗೊಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪಿರಿಡಿನ್‌ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ್ನೂ ATP ಯನ್ನೂ ಬಳಸಿ, ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಬಹುದು. ಈ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಂಥವು* ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇದೇ ಸರಿಯಾದ ಯೋಜನೆಯೆಂದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಖಾತರಿಯಾಗುವ ಮೊದಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ ಬಹಳವಿದೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ತುಂಬಾ ರಚನೆಗಳುಳ್ಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (ಚಿತ್ರ 9-2ನ್ನು ನೋಡಿರಿ.) ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಈ ರಚನೆಯ (ಕ್ವಾಂಟೋ

* A. W. Galston, The Life of the Greenplant, 2nd ed. (Englewood Cliffs, N.J., : Prentice-Hall 1964)



ಚಿತ್ರ 9—2 ಒಂದು ಹಸುರು ಸಸ್ಯದ (ನಿಕೋಟಿಯಾನಾರಸ್ಟಿಕಾ) ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು (4900). ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಇತರ ಸಹ ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅಸಂಖ್ಯವಾದ ಪರೆಯ ಆಕಾರದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. (ಇಲಿಯಟ್ ವೈರ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಸೋಮ್) ಯಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರಿಯುವುದು ಸವಾಲನ್ನು ಹಾಕುವ ಮತ್ತು ರೋಮಾಂಚಕಾರಿಯಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ

ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ಬುರುಗುವಿಕೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಯು CO_2 ವನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲದ ಜೊತೆಗೆ, ತೈಲಗಳ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಗಾಳಿಗೆ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ CO_2 ವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವಂತೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಒಟ್ಟು ದರವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಮತೋಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವಾತಾವರಣದ CO_2 ನ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವುದರಲ್ಲಿ ಇದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ.

ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಕೇವಲ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೂ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಪತ್ರಹರಿತ್ತು **ಆದಿಪತ್ರಹರಿತ್ತು** ಎಂಬ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಆರಂಭ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿಗೂ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೆಂದರೆ, ಆದಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿಗೆ ಪತ್ರಹರಿತ್ ಆಗಲು ಎರಡು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಲಜನಕಗಳು ಬೇಕಾಗು ತ್ತವೆ. ಬೆಳಕು ಇರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಆದಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಪತ್ರಹರಿತ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಹುರುಳಿ ಬೀಜದ ಮೊಳಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ, ಅನಂತರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವತನಕ ಅವನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟು ಇದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಬಲ್ಬ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹಸುರಾಗಿ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ತರಂಗದೂರಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು.

ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಲ್ಲ ಇತರ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳೂ ಇವೆ. ಸಹಕಾರಿ ವರ್ಣ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಅವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿವಿಧತರಂಗ ದೂರಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಳಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ

ವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚುವರಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲದೇ ಇದ್ದರೆ, ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಕೆಲವು ತರಂಗದೂರಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವುದೂ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಬಳಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ನೀಲಿಹಸರು ಪಾಚಿಯಲ್ಲಿರುವ ಫೈಕೋಸಯನಿನ್ ಎಂಬ ನೀಲಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಒಂದು ಸಹಕಾರಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ.

ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಯು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಆಗಿದೆ. ಕೈಗಾರಿಕೆಯ ನಾಗರಿಕತೆಯು ಕಳೆದ ಒಂದು ಶತಮಾನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರವೇಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು ಮತ್ತು ತೈಲಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿದ್ದ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲೂ, ತೈಲಗಳೂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿವೆ. ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಎಷ್ಟು ಕಾಲದವರೆಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಈಗ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಇಂಧನದ ಅಕ್ಷಯವಾದ ಸರಬರಾಜು ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಚಿಂತಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು ಮತ್ತು ತೈಲದ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಸರಬರಾಜು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕಾದ ಒಂದು ದಿನವೂ ಬರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಶಕ್ತಿಯ ನಿರಂತರವಾದ ಮೂಲ ವೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗುವುದು.

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದೇನೋ ಸರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಒಂದು ದಿನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲಿನ $1\frac{1}{2}$ ಚದರ ಮೈಲಿ ಪ್ರದೇಶವು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪರಮಾಣುಬಾಂಬಿನ ಸಿಡಿತದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವಷ್ಟೇ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸದ್ಯದ ತೊಂದರೆಯೆಂದರೆ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸದುಪಯೋಗಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದು ಮಾನವನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಈಗ ನಾವು ಏನನ್ನು ಮಾಡಬಹುದೆಂದರೆ, ಸೌರವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾಯಶಃ ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನಲ್ಲಿ, ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು. ಅನಂತರ, ಬೇಕಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೇ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿವಹಿಸುವಿಕೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೆರೆಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಒಂದು

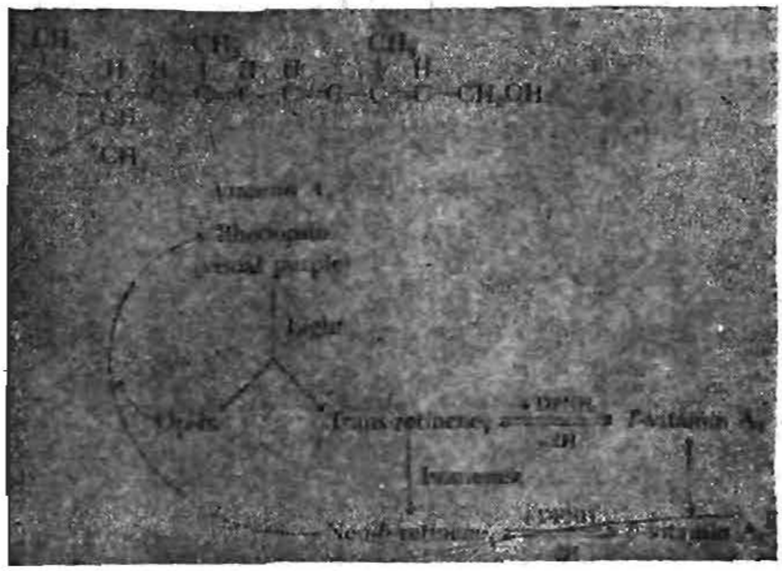
ಕ್ರಿಯೆಯು ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯದಾಗಿದೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೆ ನಡೆದು ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ದರದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಈ ಸಾಹಸಕೃತ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಿತವ್ಯಯದ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಕಲು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾದ ಒಂದು ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಆ ಯಂತ್ರವು ಪ್ರಾಯಶಃ ಹಸುರುಸಸ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳು ಪರಿಮಿತವಾಗಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಯಂತ್ರ ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಹೋಲುವ ಒಂದು ಯಂತ್ರವು ಮುಂದೆ ಒಂದು ದಿನ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಬ್ಬ ಸಂಶೋಧಕನು ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸದೇ ಹೋದರೆ, ಸಾಗಾಣಿಕೆಗಾಗಿ ಹಿಂದಿನ ಕುದುರೆಗಾಡಿಗಳ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಬೇಕಾಗುವುದು.

ದೃಷ್ಟಿ

ನೋಟದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ತೇಜಿತ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಜೈವಿಕಕ್ರಿಯೆಯ ನಿದರ್ಶನ. ಅಕ್ಷಿಪಟದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ದೃಷ್ಟಿಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಜೈವಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಹತ್ತರವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಯು ವಿಪುಲವಾಗಿ ನಡೆದಿದ್ದರೂ, ದೃಷ್ಟಿಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಮೂಲಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಮಾತ್ರ. ಕಣ್ಣನ್ನು ಮೆದುಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿನರವನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟು, ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಒಂದು ನರಪ್ರಚೋದನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧಕರು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರಕಾಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 40 ಲಕ್ಷ 'ಕೋನ್'ಗಳೆಂಬ ಘಟಕಗಳೂ ಇನ್ನೂ 1250 ಲಕ್ಷ 'ರಾಡ್'ಗಳೆಂಬ ಘಟಕಗಳೂ ಇವೆ. ರಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿಕೊಂಡು ಸುಮಾರು 10 ಲಕ್ಷದಷ್ಟು ದೃಷ್ಟಿ ನರತಂತುಗಳು ಇವೆ. ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿನ, ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬಿಳುಪಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಮಂದಪ್ರಕಾಶದ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ರಾಡ್‌ಗಳೇ ಹೊಣೆಯಾಗಿವೆ. ಕೋನ್‌ಗಳು ತೀವ್ರಪ್ರಕಾಶದ ಬಣ್ಣದ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಪಾರಿವಾಳದ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೋನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುವುದರಿಂದ, ಪಾರಿವಾಳಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಹಗಲಿನ

ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಿದೆ. ವಿಲೋಮವಾಗಿ, ರಾಡ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಗೂಬೆಗಳಿಗೆ ರಾತ್ರಿಯ ಅಥವಾ ಮಂದಪ್ರಕಾಶದ ದೃಷ್ಟಿ ಇದೆ.

ನರಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವು ರಾಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೋನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ದೃಷ್ಟಿಯ ಬಹುಪಾಲು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಈ ಘಟಕಗಳ ಹೊರವಲಯುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವನ್ನು (ರೊಡೋಪ್ಸಿನ್) ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು A ಜೀವಸತ್ವದ ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನ (ರಟಿನೀನ್) ಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು (ಅಪ್ಸಿನ್) ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ A ಜೀವಸತ್ವದ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಗುಂಪು DPNH ನಿಂದ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುವುದರಿಂದ, ಅದು ರೆಟಿನೀನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಡಿಹೈಡ್ರಾ



ಚಿತ್ರ 9—3 ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

Vitamin A_1 A_1 ಜೀವಸತ್ವ ; Rhodopsin (visual purple) ರ್‍ಹೊಡೋಪ್ಸಿನ್ (ದೃಷ್ಟಿಯ ನೇರಳೆಬಣ್ಣ) ; Light ಬೆಳಕು ; Opsin ಆಪ್ಸಿನ್ ; Trans-retinene ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ರೆಟಿನಿನ್ ; Isomerase ಐಸೋಮರೇಸ್ ; Neo-b-retinene ನಿಯೊ–ಬಿ–ರೆಟಿನಿನ್

ಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನ ಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ದೃಷ್ಟಿಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ, ರೊಡೋಪ್ಸಿನ್ ಕೂಡಲೇ ಆಪ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ರೆಟಿನೀನ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನರಪ್ರಚೋದನೆಯೂ ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಂಡರೂ, ಇದರಿಂದ ಬರುವ ರೆಟಿನೀನ್ ಹಿಂದಕ್ಕೆ

ಮರಳಿ ಆಪ್ಸಿನ್ ಜೊತಗೆ ಸೇರಿ ರೊಡೋಪ್ಸಿನ್‌ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ರೆಟಿನೀನ್‌ಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

A ಜೀವಸತ್ವದೊಂದಿಗಿನ ಈ ರೆಟಿನೀನ್ ಸಮಾಣುಕಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಚಿತ್ರ 9–3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. A ಜೀವಸತ್ವದ ಕೊರತೆಯು ಕತ್ತಲೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಾಗ, A ಜೀವಸತ್ವ ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ A ಜೀವಸತ್ವ ಇದ್ದಾಗ, ದೃಷ್ಟಿಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಪುನನಿರ್ಮಾಣವು ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಿಶಾಂಧತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ರೊಡೋಪ್ಸಿನ್‌ನ ಹೀರುವಿಕೆಯ ವರ್ಣಪಟ್ಟಿಯು ಬೆಳಕಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಂಗದೂರಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಕಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗರಿಷ್ಠ ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯು 500 nm ನ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಅಣುಗಳ ಪ್ರಕಾಶೋತ್ತೇಜನವು ನರತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಆರಂಭದ ಹಂತವಾದರೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸೂಚಿಸಿವೆ. ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ರೊಡೋಪ್ಸಿನ್ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದೆಂದು, ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೆಂದೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಈ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರವಾಹವು ರೆಟಿನೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಆದರೂ, ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಪ್ರಾಯಂಶಃ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಘಟನೆಗಳಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನರಪ್ರಚೋದನೆಗಳು ಆರಂಭವಾಗುವ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಾಗಣೆಯ ವೇಗಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ರೊಡೋಪ್ಸಿನ್‌ನ ಪ್ರಕಾಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ವೇಗವು ತುಂಬ ನಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ದೃಷ್ಟಿಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಣ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ರೆಟಿನೀನ್‌ನಲ್ಲಿಯೇ ಆಗುವ ಪರಿವರ್ತನೆಗಿಂತ ಮೊದಲು ನಡೆಯುವ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಈಗ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ರೆಟಿನೀನ್ ವಿಭಜನೆಯಾದಾಗ ಬೆಳಕಿಗೆ ತೆರೆದಿಡಲಾಗುವ, ಆಪ್ಸಿನ್ ಮೇಲಿನ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಯಾವುದೋ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರವಾಹವು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರಬಹುದು.

ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣ

ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಗೆ, **ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ನಿದರ್ಶನ,

ಜೈವಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಹಂತಕ್ಕೆ ದೂಡಿದಾಗ, ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣದ ಈ ರೂಪವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಆಗುವ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣದಲ್ಲಿ ಪತನ ಫ್ರೋಟಾನು ನೆರವೇರಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನೆ ಈ ಸಂಗತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಶಕ್ತಿಯು ನೆರವೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸಬಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು 19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ, **ಫೋಲಾಸ್ ಡಕ್ಟೈಲಸ್** ಎಂಬ, ಚಿಪ್ಪುಳ್ಳ ಮೀನು ಹೊರಸೂಸುವ ಬೆಳಕು ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಫ್ರೆಂಚ್ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಡುಬಾಯ್ಸ್ ಎಂಬುವನು 1887ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದನು. ಅವನು ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು **ಲುಸಿಫೆರಿನ್** ಎಂದು ಕರೆದನು. ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಲುಸಿಫೆರಿನ್ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು **ಲುಸಿಫೆರೇಸ್** ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದ ಸಮಕ್ಷಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿ, ಲುಸಿಫೆರಿನ್ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತವಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ, ಜೀವಸತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳು ಇರುವ ಹಾಗೆ, ಲುಸಿಫೆರಿನ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಿವೆ.

ಆದುದರಿಂದ, ನೀಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ (495 nm) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕೆಂಪು ಬೆಳಕನ್ನು (640 nm) ಹೊರಸೂಸುವ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಾದ ರೈಲು ಕಂಬಿಯ ಹುಳು (ಕುಂಬಾರ ಹುಳುವಿನ ಲಾರ್ವಾ) ವಿನ ವರೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಹಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮರದ ಬೆಳಕನ್ನು (530 nm) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರದ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣವು ಆದಿಜೀವಿಗಳು, ರೇಡಿಯೋಲೇರಿಯನ್‌ಗಳು, ಸ್ಪಂಜುಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಮುದ್ರಕಮಲಗಳು, ಕೂಂಬ್‌ಜೆಲ್ಲಿಗಳು, ಪೆಡಸು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಬಸವನಹುಳು, ಚಿಪ್ಪಿನಮೀನು, ಕಟಲ್ ಮೀನು, ಕೋಪೆಪಾಡ್‌ಗಳು, ಮೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುಶ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತವಾದ, ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಮಿಣುಕು ಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳು. ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ಈ ಕೀಟಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಟೈಲ್‌ಗಳು, ನೊಣಗಳು, ಶತಪದಿಗಳು, ಸಹಸ್ರಪದಿಗಳು, ಎರೆಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ಬಸವನಹುಳುಗಳೂ ಇವೆ. ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಸಿಹಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ಏಕೈಕ ಪ್ರಾಣಿಯೆಂದರೆ, ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್ ನಿವಾಸಿಯಾದ ಲಿಂಪಿಟ್ (ಲಾಟಿಯಾ).

ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣದ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಉತ್ತರಿಸದಿರುವ ಎರಡು ಮೂಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ : (1) ಉತ್ತೇಜಿತವಾದ ಅಣುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯು ಯಾವುದು ? ಆ ಉತ್ತೇಜನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಯಾವುದು ? ಜೈವಿಕ ಆಸಕ್ತಿಯ ಬಹುಪಾಲು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಅದು ಪೈರೋ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಬಂಧವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಲು ತಕ್ಕಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ (ಒಂದು ಮೋಲ್‌ಗೆ 8 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು). ಜೀವಿಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದರಿಂದ, ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇನ್ನೂ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಬೇಕೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ, ಮೂಲ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವು ಇನ್ನೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನೂ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಕಡೆಯ ಎರಡರಲ್ಲಿ, ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತಸ್ಥಿತಿಗಳು ಉಂಟಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ತೇಜಿತ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯು ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಅದ್ಭುತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವಂತಹ ಜೀವಿಗಳು, ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧಕರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಇದುವರೆಗೂ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವೇ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕಾಶ ಸ್ಫುರಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅವುಗಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಜೈವಿಕ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸಲಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯೊಡನೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಮಿಣುಕು ಹುಳುಗಳ ಮಿನುಗನ್ನು ಲೈಂಗಿಕ ಸಂಕೇತವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಆಳವಾದ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಜೀವಿಗಳ ಹೊರಸೂಸುವ ಬೆಳಕು ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ, ಸಮುದ್ರಗಳ ತಳಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಏಕಮಾತ್ರ ಮೂಲವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಗ್ರಂಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆಯೆಂದೂ, ಅವು ನಿಯತವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು ಇತರ ಪ್ರಕಾಶ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು

ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಊಹಿಸುವುದು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ಊಹೆ. ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 9-4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 9-4 ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು. ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಚಿತ್ರ : ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಭಾಗದ ಚಿತ್ರ : ಸ್ವಂತ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ (ಅ) ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ (ಆ) ಸ್ವಂತ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ (ಡಾ॥ ವೈ. ಹನೆಡಾ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಗಳು ಇವೆಯೆಂಬ ಸಂಗತಿಯು ಅವು ಜೀವವಿಕಾಸದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಉಂಟಾದುವೆಂದೂ, ಅವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಅಪಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಭಜನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಉತ್ತೇಜಿತ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಆದರೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಶಕ್ತಿಯು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸಲು ಬಳಕೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ಸೂಚಿತವಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಈಗ ಸಸ್ಯಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವಂತೆ, ಉತ್ತೇಜಿತ

ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಜೀವವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತೆಂದೂ ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದೆಯೆಂದೂ ಸಕಾರಣವಾದ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಜೀವವಿಕಾಸದ ಪ್ರಾರಂಭದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿದ್ದ ಜೀವಿಗಳು ಈಗ ಕಾಣುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಜೀವಿಗಳು ಉತ್ತೇಜಿತ ಸ್ಥಿತಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಂತೆಲ್ಲ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೈವಿಕಸ್ಫುರಣವು ಬಹುಶಃ ಕಣ್ಮರೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಬಳಕೆಯು ಜೀವವಿಕಾಸದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ಬಹಳ ಕೆಲಸವು ಉಳಿದಿದೆ ಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಪರಿಣಾಮ

ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ, ಬೆಳಕಿನ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಬೆಳಕಿನ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸು ತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಾಗಿ ಇರಬಹುದು. ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಹಸುರು ಸಸ್ಯದ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ **ಪ್ರಕಾಶವಕ್ರತೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚೋದನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ **ಆಕ್ಸಿನ್** ನ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಪರಿಣಾಮವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಹಗಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಗಳ ಅವಧಿಯೂ ಸಹ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೂಬಿಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ, ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ **ಪ್ರಕಾಶಾವರ್ತನ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪ್ರಕಾಶಾವರ್ತನದ ಘಟನೆಯು ಕೇವಲ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೀವಿಗಳು ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳ ಆವರ್ತನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೆರಡೂ, 'ಜೈವಿಕ ಗಡಿಯಾರ'ವು ಅವುಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನೂ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಸೂಚಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ತಾಳಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಹಗಲುರಾತ್ರಿಗಳ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ವರ್ಷದ ಋತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆನಡಾದ ಕೋಳಿಗಳ ವಲಸೆಯು ರಾತ್ರಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಾದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪ್ರಕಾಶವರ್ತನದ ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಯ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಹಗಲಿನ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿಯ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮೀನು ಗಳ, ಸರೀಸೃಪಗಳ ಲೈಂಗಿಕ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿಗಳ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ವಲಸೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಾಯಿನ್ ಸೆಟಿಯಾ ಗಿಡವು ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುವುದು ಪ್ರಕಾಶಾವರ್ತನದ ಮತ್ತೊಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳು ವರ್ಷದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಹೂಬಿಟ್ಟು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೋ ಗಡಿಯಾರಗಳು ವಸಂತಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಹೂ ಅರಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಆವರ್ತನದ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಳೆಗಾಲ ದಲ್ಲಿಯೂ ಹೂ ಅರಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಈ ತಾಳಬದ್ಧವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಜೈವಿಕ ಗಡಿಯಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಜೈವಿಕರಾಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ಜೀವರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ ಗಳ ವಿವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುವ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶ ಸಂಬಂಧವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಇರಬೇಕು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ **ಫೈಟೋ ಕ್ರೋಮ್** ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವಿದೆ. ಇದನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡ ಲಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಿವಿಧ ತರಂಗದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಹೂ ಅರಳುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿರುವ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ, ದೀರ್ಘವಾದ ಕತ್ತಲೆಯ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿ ನಿಂದ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುವಿಕೆಯು ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಹಗಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ (ಎಂದರೆ, ದೀರ್ಘವಾದ ರಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳು)ಹೂಅರಳುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಯೆಂಬುದು ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಅನಂತರ ಆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ದೂರಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟರೆ ಹೂವುಗಳ ಅರಳುವಿಕೆಯು ಪ್ರಚೋದಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವ ವರ್ಣ ದ್ರವ್ಯವು ಫೈಟೋಕ್ರೋಮ್. ಅದರ ಒಂದು ರೂಪವು ಕೆಂಪು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೀರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ದೂರ ಕೆಂಪು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೀರುವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿತ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಹಗಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೋಯಾಬೀನ್ ನಲ್ಲಿ) ಕತ್ತಲೆಯ ಅವಧಿಯು (ಅಥವಾ ದೂರಕೆಂಪು), ದೂರಕೆಂಪು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಕೆಂಪು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ದೂರ – ಕೆಂಪು ರೂಪದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ

ಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ದೀರ್ಘವಾಗಿ ಇರಬೇಕು. ಹೂವುಗಳ ಅರಳುವಿಕೆ ಆರಂಭಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಅನೇಕ ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಇರಬೇಕು. ಆ ಕತ್ತಲೆಯ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಅಲ್ಪಕಾಲದವರೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ, ದೂರಕೆಂಪು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವು ಹೂವುಗಳ ಅರಳುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಹೂವು ಅರಳುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವನ್ನು ನಾವು ಅರಿತಿಲ್ಲ. ಕಸಿಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ, ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಹಾದಿಯು ಸಿಕ್ಕಿದಂತಾಗಿದೆ. ಫೈಟೋಕ್ರೋಮು ಯಾವುದೋ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೂವುಗಳ ಅರಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಗೊಳಿಸುವ. ಸಸ್ಯದ ಚೋದನಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆಯೆಂದು ಅಂತಹ ತಂತ್ರವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಾವು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಇದು ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಬಲ್ಲದಾದುದರಿಂದ, ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂಲಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಿದೆ.

ಕೆಂಪು – ದೂರಕೆಂಪು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೂವುಗಳ ಅರಳಿಕೆಯೊಂದೇ ಅಲ್ಲ, ಎಲೆಗಳು ವಿಸ್ತಾರವಾಗುವುದು, ಕಾಂಡಗಳು ಉದ್ದವಾಗುವುದು ಬೀಜವು ಮೊಳೆಯುವುದು ಮತ್ತಿತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಕೂಡ. ಕೆಂಪು – ದೂರಕೆಂಪುಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

10. ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಕಿಣ್ವ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕು. ಜೀವಕೋಶದ ಘಟಕಗಳಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ರೂಪ ಮತ್ತು ಆಕಾರದ ಪ್ರಧಾನವಾದ ನಿರ್ಣಾಯಕಗಳಾಗಿವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ವೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೂ ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಏಕರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ, ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ಇವು ಜೀವಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ಗುಣಾಣುವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತವೆಯೆಂದು ಆಧುನಿಕ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವ, ಇದರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿಧಾನ, ಇದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೀತಿ ಒಂದು ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಇದರ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಿಕಾಸದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರ, ಇವುಗಳು ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಮಾಲಿಕೆಯ ಬೇರೊಂದು ಗ್ರಂಥವು* ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವರವಾದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಜೀವಕೋಶದ ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ, ತಳಿವಸ್ತುವಿನ ಇಮ್ಮಡಿ ಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಘಟಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ದೇಹರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೂ ಜೈವಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೂ ಪ್ರಮುಖ ಆಸಕ್ತಿಯ ಮುಖ್ಯವಾದ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ವಸ್ತುವು ಮೂಲತಃ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ತಳಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಕಣವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಧೃಡಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಜಾಗರೂಕತೆಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಣಾಣುವೂ ಕೂಡ ಬಿಂದು ಪಥವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾದಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

* D. M. Bonner and S. E. Mills, Heredity, 2nd ed. (Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, 1964).

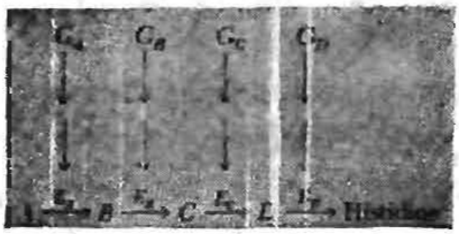
ಒಂದು ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಗುಣಾಣುಗಳ ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಮರುಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಬಂಧದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ (ಇವನ್ನು ಈ ಮಾಲೆಯ ಬೇರೆಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ*) ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಾನಗಳು ಸರಿಯಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಂಡಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕಗಳ ಗೋಚರವಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕೊರತೆಗಳೊಡನೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸುವುದರಿಂದ ತಾಳೆ ನೋಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಣ್ಣಭಾಗದ ಅಭಾವವನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಜೀವರಸಾಯನಿಕ ಹಂತವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಾಣುವಿನ ಅಭಾವಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಂಬಂಧಿಸಬಹುದು.

ಗುಣಾಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಅವುಗಳ ಮಾರ್ಪಾಟಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು. ಗುಣಾಣುವಿನ ಒಂದು ಮಾರ್ಪಾಟು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವುದರ ಮೂಲಕ ಜೀವಕೋಶದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಜಾರ್ಜ್ ಬೀಡಲ್ ಮತ್ತು ಈ ಎಲ್. ಟೇಟಮ್ ಎಂಬುವರು ಅಂತಹ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು. ಗುಣಾಣುವಿನಲ್ಲಾಗುವ ಮಾರ್ಪಾಟು ಜೀವಿಯ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಅನಂತರ ತಿಳಿದಾಗ, ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಗುಣಾಣುಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಮೂಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾದ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ನ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುವ ಊಹೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಚಿತ್ರ 10–1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಯೋಜನಾಸರಣಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಹಂತವೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವದಿಂದ (E_A , E_B ಇತ್ಯಾದಿ) ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯೂ ಸಹ ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಾಣುಗಳ (G_A, G_B ಇತ್ಯಾದಿ) ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಗುಣಾಣು A ಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಕಿಣ್ವ A ಯ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೂ ನಾವು ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ನ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೂಲವಾಗಿರುವ ಕಿಣ್ವ B ಯ ಶೀಘ್ರ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತೇವೆಯೆಂದು

* C. P. Swanson, The Cell, 3rd ed. (Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1969).

ಮಾರ್ಪಾಟಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯು ಅಂತಹ ಮಾರ್ಪಾಟಿಗೆ ಒಳಗಾದರೆ, ಅದು ಉಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯಲು ಅದರ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ನನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 10–1 ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಗುಣಾಣುನಿಯಂತ್ರಣ

Histidine ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್

ಗುಣಾಣುಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬ ಊಹೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಬೆಂಬಲಿಸುವುದರಿಂದ, ಗುಣಾಣುಗಳು ತಾವು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಹೆತೋಟಿಯನ್ನು ಹೇರುತ್ತವೆಯೆಂದು ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಜೀವಿಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಜೀವಿಗಳ ಗುಣಾಣುರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಆದ ಮಾರ್ಪಾಟಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೆಂಬುದು ಈಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಜೀವಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಗಳಿಕೆಯು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಅದರ ಗುಣಾಣು ರಚನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಸಂದೇಶಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುರಿಯ ಕಡೆಗೆ ಭಾರೀ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿದೆ. ಆ ಸಂದೇಶವು ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕವೆಂದೂ ಮತ್ತು ಗುಣಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅಂತರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಸಕಾರಣವಾಗಿ ಖಾತರಿಯಾಗಿದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಲೆಮಾರಿನಲ್ಲೂ ತನ್ನ ಯಥಾಪ್ರತಿಯಾದ ನಕಲನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಗುಣಾಣುವಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ತರವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣ. ಅಚ್ಚು ಎರಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಎರಕದ ಆಕಾರವನ್ನು ರೂಪಿಸುವಂತೆ, ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಗುಣಗಳನ್ನೇ ಕೊಡಲು ಗುಣಾಣುವಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಗುಣಾಣುನಿಯಂತ್ರಣವು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು

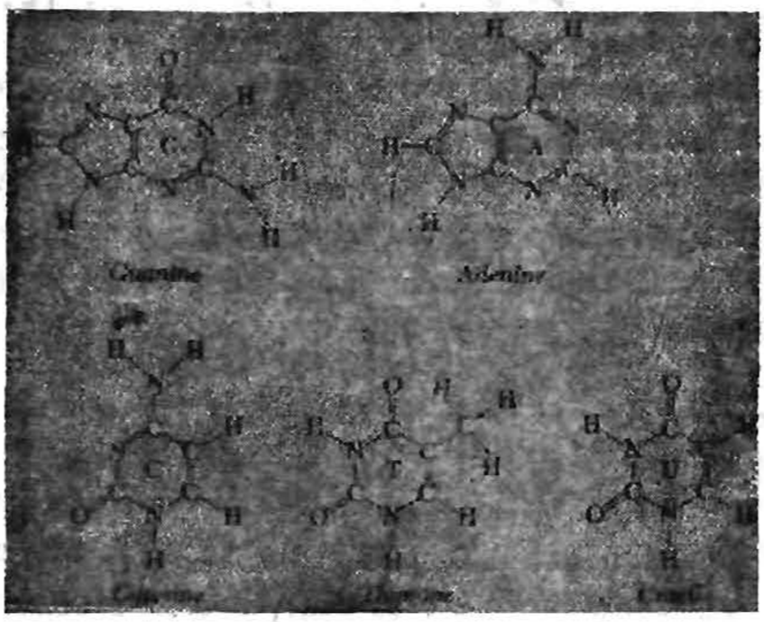
ದ್ವಿತೀಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಯಾವುದೋ ವಿಧಾನದಿಂದ, ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಗುಣಾಣುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಚಲಾಯಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಗುಣಾಣುವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಾದ, ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಈಗ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಗುಣಾಣುವಸ್ತುವಿನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನು ಮತ್ತು ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್‌ಆಮ್ಲ (DNA) ಎಂಬ ಎರಡು ವಿಧವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾದ ರಿಬೋಸ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವೂ (RNA) ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಇದರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಜೀವಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. DNA ಯ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕಗಳ ಪಡಿಯಚ್ಚುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಗಳು ಉಪಜೀವಕೋಶೀಯ ಹಂತದಲ್ಲಿನ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಮತ್ತು DNA ಯು ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಒಂದು ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಮುಂದಿನದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ವಸ್ತು. ಈ ವಾದವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂಲದಿಂದ DNA ಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಭಾರೀ ಅಣುತೂಕ ಅಥವಾ ಕಣತೂಕ (ಅನೇಕ ದಶಲಕ್ಷದಷ್ಟು) ವುಳ್ಳ ತಂತುರೂಪದ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಅಂತರವಿದೆ, ಆದರೆ, ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ಯೂರಿನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಕ್ಷಾರಗಳೆಂಬ ಸರಳವಾದ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಎರಡು ಪ್ಯೂರಿನ್ ಕ್ಷಾರಗಳಾದ ಅಡೆನಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ವಾನಿನ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಪಿರಿಡಿಮಿನ್ ಕ್ಷಾರಗಳಾದ ಥೈಮಿನ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೋಸಿನ್‌ಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 10–2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಖಂಡವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷಾರಗಳು 2–ಡಿ-ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋಸ್ ಎಂಬ 5–ಇಂಗಾಲಗಳಿರುವ ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿ ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊ ಸೈಡನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್‌ನ 3ನೆಯ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರ 5 ನೆಯ ಸ್ಥಾನಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧದಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್‌ಗಳು ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ. DNA ಯು ಆಮ್ಲದಿಂದ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಂಡಾಗ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುವ ಮೊದಲ

ಉತ್ಪನ್ನಗಳೆಂದರೆ ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು. ಆದುದರಿಂದ DNA ಯು ಸಕ್ಕರೆಗಳ ನಡುವೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬೆನ್ನೆಲುಬನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಎಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿವಿಧ DNA ಅಣುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಪ್ಯೂರಿನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಡಿಮಿನ್ ಕ್ಷಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕು. DNA ಅಣುವಿನ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ (ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ) ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷಾರಗಳ ಸರಣಿಯೇ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಅಂಶವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಈಚಿನ ಪುರಾವೆಯು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. DNA ಯ ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು ಈ ಕ್ಷಾರಗಳು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ಪ್ಯೂರಿನ್‌ಗಳ ಮೊತ್ತವು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್‌ಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೆಂದೂ

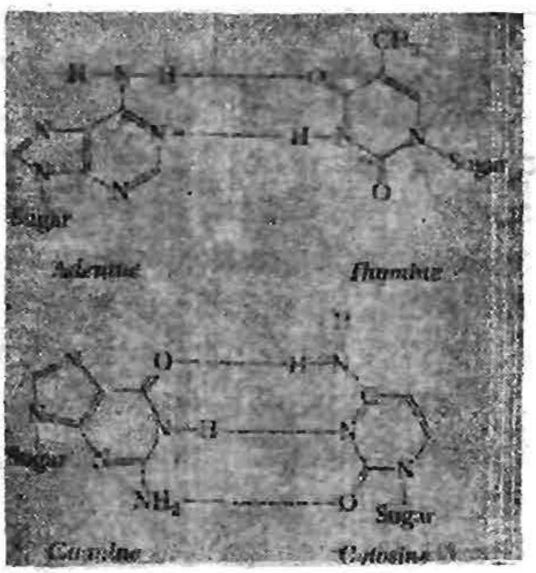


ಚಿತ್ರ 10–2 DNA ಮತ್ತು RNA ಗಳ ಘಟಕಗಳು ಅಡೆನಿನ್, ಗ್ವಾನಿನ್, ಥೈಮೀನ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೋಸಿನ್ ಇವು ನಾಲ್ಕು DNA ಯ ಕ್ಷಾರಗಳು. RNA ಯಲ್ಲಿ ಥೈಮೀನ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಯುರೇಸಿಲ್ ಇದೆ.

Guanine ಗ್ವಾನಿನ್ ; Adenine ಅಡೆನಿನ್ ; Cytosine ಸೈಟೋಸಿನ್ ; Thymine ಥೈಮಿನ್ ; Uracil ಯುರೇಸಿಲ್

ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅದರ ಅಡೆನಿನ್ ಅಂಶವು ಥೈಮೀನ್ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿಯೂ ಗ್ವಾನಿನ್ ಅಂಶವು ಸೈಟೋಸಿನ್ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು DNA ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು T ಅಂಶಗಳ ಮೊತ್ತವು G ಮತ್ತು C

ಅಂಶಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು DNA ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ಸಂಗತಿಯು ನಿಜವಾಗಿದೆ. DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕೂಡಿಕೆಗಳು 10^{100} ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ, ಈ ಅಣುವು ಅಣುಸಂಕೇತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರುಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಬಲ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಗವೂ ಕ್ಷಾರಗಳ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಸರಣಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, DNA ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಶಕ್ಯತೆಗಳೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅದರೂ, ಕ್ರಮವು ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದಾಗಿರಬೇಕು. ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗಗಳು ಇಪ್ಪತ್ತು ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಕ್ಷಾರಗಳ ಸರಣಿಯ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ, ಏಕರೂಪತೆಯುಳ್ಳ ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಭಿನ್ನ DNA ಅಣುಗಳಾದರೂ ಇರಲೇಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 10–3 ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ಯೂರಿನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಕ್ಷಾರಗಳ ಜೋಡಿಸುವಿಕೆ.

Sugar ಸಕ್ಕರೆ ; Adenine ಅಡೆನಿನ್; Thymine ಥೈಮಿನ್ ; Guanine ಗ್ವಾನಿನ್
Cytosine ಸೈಟೋಸಿನ್

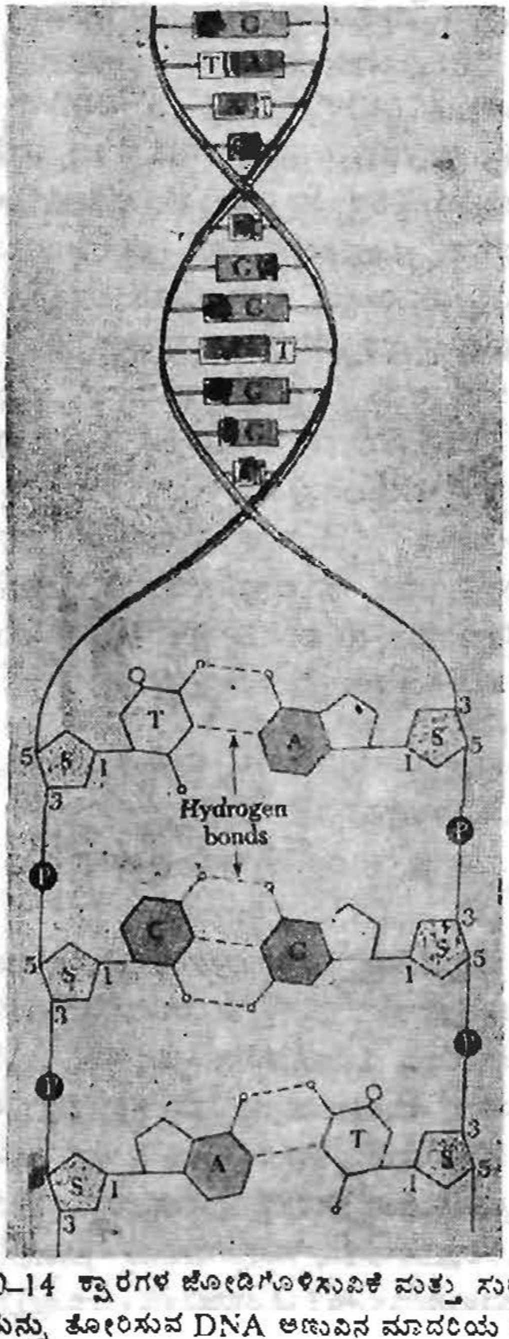
ಕ್ಷಾರಗಳ ಜೋಡಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ನಿರ್ಬಂಧಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಈ ಸುದ್ದಿ ಮತ್ತು DNA ಅಣುಗಳ ಮೇಲಿನ ಇತರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭೌತಿಕ ಸಂಗತಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್ ಎಂಬಿಬ್ಬರು 1953ರಲ್ಲಿ DNA ಯ ಮೂರಳತೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಸುರುಳಿಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಎರಡು ಪಾಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗಳಿಂದ ಅದರ ಏಕರೂಪದ ಅಣುಗಳ ನಮೂನೆಯು

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳ ನಡುವಣ ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳು ಎರಡು ಸರವಳಿಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿವೆ. ಅಡೆನಿನ್-ಥೈಮೀನ್ ಮತ್ತು ಗ್ವಾನಿನ್-ಸೈಟೋಸಿನ್‌ಗಳು ಕ್ಷಾರಗಳ ಜೋಡಿಗಳೆಂದೂ ಒಂದು ಎಳೆಯ ಮೇಲಿನ ಕ್ಷಾರಗಳು ಪಾಲುಗಾರ ಎಳೆಯ ಮೇಲಿನ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಗತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸುರಳಿಯ ಸಮಮಿತಿಗಳು ಸೂಚಿಸಿದುವು. ಈ ಜೋಡಿಗಳ ಜಲಜನಕ ಬಂಧವನ್ನು ಚಿತ್ರ 10-3 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 10-4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಎಳೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು GAGGTC ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಪೂರಕ ಎಳೆಯು CTCCAG ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಈ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10-4). DNA ಅಣುವಿನ ಈ ಕಲ್ಪನೆಯು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಸಾಧನೆಯಾಗಿದೆ.

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಸೂಚಿತವಾಗಿರುವ DNA ರಚನೆಯು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿದೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ತೊಡಕಾದ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅಣುವನ್ನು ಅದರ ಘಟಕಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಯಥಾಪ್ರತಿ ನಕಲು ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವ ಇದುವರೆಗೆ ರಚಿತವಾದ ಕೆಲವೇ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು. ಈ ಮಾದರಿಯ ಜೊತೆಗೆ, ಪೂರಕ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಸರವಳಿಗಳು ಪಡಿಯಚ್ಚುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆಯೆಂದೂ, ಕ್ಷಾರಗಳ ರಾಶಿಯಿಂದ ಹೊಸಪಾಲುಗಾರರನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರವಾದ N^{15} ಸಮಸ್ಥಾನೀಯವನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಹೊಸ DNA ಎಳೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದಾಗ, ಹಳೆಯ ಎಳೆಯು ನಶಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹಳೆಯ DNA ಎಳೆಯು ಎರಕದ ಅಚ್ಚಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ಎಳೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಈ ಫಲಿತಾಂಶವು ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ DNA ಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಹಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೊಸವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರಗಳ ಜೋಡಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ಅದಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದ ಕಿಣ್ವದಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿದ್ದ, ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ DNAಯಿಂದ ನಿರ್ಧಾರಿತವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಜೀವಕೋಶ ರಹಿತವಾದ ಈ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಪ್ಯೂರಿನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಕ್ಷಾರಗಳ ಅನುರೂಪವಾದ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು (ಅಂದರೆ ATP, TTP, GTP ಮತ್ತು CTP), DNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್‌ನ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಿಣ್ವ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಆರಂಭ

ಗಾರ ಅಥವಾ ಪ್ರವರ್ತಕ DNA ಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವು ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಸೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನ



ಚಿತ್ರ 10–14 ಕ್ಷಾರಗಳ ಜೋಡಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ DNA ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿಯ ಚಿತ್ರ
Hydrogen bond ಜಲಜನಕ ಬಂಧ

ಗೊಳಿಸಿ, ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು (PP) ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕುತೂಹಲಕಾರಿ

ಯಾಗಿರುವಂತೆ, ಹೊಸ DNA ಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಪ್ರವರ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇರುವಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರವರ್ತಕ DNAಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತೆ ಯಾವುದೋ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸಿದೆಯೆಂದು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ಯೂರಿನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಕ್ಷಾರಗಳ 5'–ಮಾನೋ–ಡೈ–ಮತ್ತು ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನುರೂಪವಾದ ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸಲ್ಪಡುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಈ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಮೂಲತತ್ವಗಳು ನಾವು ಇದುವರೆಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿರುವುವುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ಯೂರಿನ್‌ನ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, CO_2, ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಫಾರ್ಮೇಟ್, ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಪಿರಿಮಿಡಿನ್‌ನ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಕಾರ್ಬಮೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್, ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ರೈಬೋಸ್‌ನ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರೂಪ (ಫಾಸ್ಫೋ ರೈಬೊಸೈಲ್ ಪೈರೋ ಫಾಸ್ಫೇಟ್) ಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನುರೂಪವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಡೈ–ಮತ್ತು ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ATP ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫಾಸ್ಫಾರೀಸಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.

ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಡೈ ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳು ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಹತ್ತಿರದ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ.

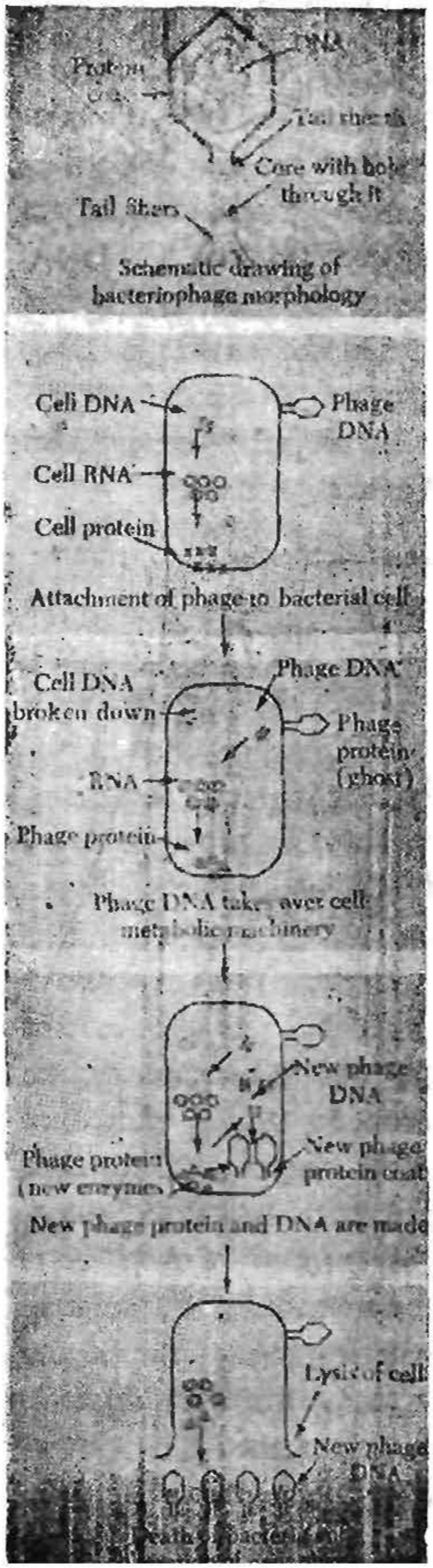
DNA ಕಾರ್ಯ

ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ನಿರ್ಧಾರಕವಾಗಿ DNAಯ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಮತ್ತು ನೇರವಾದ ಪುರಾವೆಯು ಬಹುಶಃ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಆದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನ್ಯೂಮೋಕಾಕ್ಕೆ ಜೀವಾಣುಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಒಂದು ತಳಿಯಿಂದ ಬರುವ DNAಯು ಇನ್ನೊಂದು ತಳಿಯಲ್ಲಿರುವ, ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಪಡೆದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯಾಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲದೆಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮ್ಯಾನಿಟಾಲನ್ನು ತಳಪಡಿಯನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಮೋಕಾಕ್ಕೆ ಜೀವಾಣುಗಳು ತಳಿಯೊಂದನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಟಿನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶಗಳು ಮ್ಯಾನಿಟಾಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ (M–ಜೀವಕೋಶ

ಗಳು). M^+ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ DNAಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ. M^- ಜೀವಕೋಶಗಳ ತಳಿ ಬೆಳೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅನೇಕ M^- ಜೀವಕೋಶಗಳು M^+ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂತತಿಗಳು ಆ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅನುವಂಶೀಯಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಶಾಶ್ವತ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಇದು ಮನವೊಪ್ಪುವಂತೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. DNAಯಲ್ಲಿನ ಗುಣಾಣುವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಭಾಗವಾದರೂ ಆತಿಥೇಯ ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಸಂಗತಿಗಳ ಶೇಕಡಾ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುವು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಪಡಿಯಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ DNA ಯು ಶಾಶ್ವತವಾದ ಕಾರ್ಯಸಂಬಂಧವಾದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಂಡಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ.

ಗುಣಾಣುಲಕ್ಷಣಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು DNA ಆ ಪರಿವರ್ತನಕಾರಕವೆಂದು ಖಾತರಿಯಾಗಿದೆ. ಒಂದು ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಕಿಣ್ವಗಳ ಯಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದಕ್ಕೆ DNA ಯು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಹೊಣೆಗಾರವಾಗಿದೆಯೆಂಬ ವಾದವನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತವೆ.

DNA ಯನ್ನು ಗುಣಾಣುವಿನ ಸಂದೇಶವಾಹಕವನ್ನಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿರುವುದನ್ನು ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಿದ, ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾತಿನಾಳಿ (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಫೇಜ್) ಗಳ ಮೇಲಿನ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಈ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳು ಪ್ರೋಟೀನು ಹೊದಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು ತಿನಾಳಿಯ DNAಯು ಕೂಡಲೇ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ, ತಿನಾಳಿಯ DNA ಯು ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಯಂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡು ತಿನಾಳಿಯ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನೂ ಹೊಸ ತಿನಾಳಿ DNAಯನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಪ್ರೋಟೀನು DNA ಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಪೂರ್ಣವಾದ ತಿನಾಳಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಷ್ಟದ ಮೂಲಕ ಇದೆಲ್ಲವೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತಿನಾಳಿಯ ಜೀವನಚಕ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರ 10–5ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. 'ಪರಕೀಯ' DNAಯು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಯೋಜನಾಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆಯೆಂಬ ಈ ಪುರಾವೆಯು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಮಾರ್ಪಾಟುಹೊಂದಿದ DNA ಅಥವಾ ವಿಷಾಣುವಿನ DNAಯು ಅನೇಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅರ್ಬುದ



ಚಿತ್ರ 10—5 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತಿನಾಳಿಯ ಜೀವನ ಚಕ್ರ (ಇ.ಕೋಲಿ T ಫೇಜ್).

Protein coat ಪ್ರೋಟೀನು ಹೊದಿಕೆ; Tail Sheath ಬಾಲದ ಕವಚ: Tail fibres ಬಾಲ ತಂತುಗಳು; Schematic drawing of bacteriophage morphology ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತಿನಾಳಿಯ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮಾದರಿ ಚಿತ್ರ; Cell DNA ಜೀವಕೋಶದ DNA; Cell RNA ಜೀವ ಕೋಶದ RNA; phage DNA ತಿನಾಳಿಯ DNA; Attachment of phage to bacterial cell ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವ ಕೋಶಕ್ಕೆ ತಿನಾಳಿಯ ಸೇರುವಿಕೆ; Cell DNA broken down ತಿನಾಳಿಯ DNA ಒಡೆದಿರುವಿಕೆ; Phage DNA ತಿನಾಳಿಯ DNA; Phage protein ತಿನಾಳಿಯ ಪ್ರೋಟೀನು; Phage DNA takesover cell metabolic machinery ತಿನಾಳಿ DNAಯು ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಯಂತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ; New phage DNA ಹೊಸ ತಿನಾಳಿ DNA; Phage protein (new enzymes) ತಿನಾಳಿಯ ಪ್ರೋಟೀನು (ಹೊಸ ಕಿಣ್ವ); Now phage protein and DNA are made ಹೊಸ ತಿನಾಳಿಯ ಪ್ರೋಟೀನು ಮತ್ತು DNA ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿವೆ; Lysis of cell ಜೀವಕೋಶದ ಒಡೆತ; New phage DNA ಹೊಸ ತಿನಾಳಿಯ DNA; Death of bacteria and Liberation of new phage ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸಾವು ಮತ್ತು ತಿನಾಳಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ

ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆಯೆಂಬ ಈಗಿನ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಈ ಸಂಗತಿಯೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಗೌಲಿಯನ್, ಕಾರ್ನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಸಿನ್ಷೀಮರ್ ಒಂದು ವಿಷಾಣುವಿನ ಜೀವಕೋಶರಹಿತವಾದ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿದೆ; ಅಂದರೆ, ಅದು ತನ್ನ ಸಹಜ ಆತಿಥೇಯವಾದ **ಇ. ಕೋಲಿ** ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಕ್ಕೆ ಸೋಂಕನ್ನು ಅಂಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಾಣುವಿನ $\phi \times 174$ DNA ಯು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಅದು DNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಏರಕದ ಅಚ್ಚಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿತವಾದ ಎಳೆಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕಿಣ್ವವು ಬೇಕು. DNA **ಲಿಗೇಸ್** ಅಥವಾ **ಸೇರಿಸುವ ಕಿಣ್ವ** ಎಂಬ ಈ ಎರಡನೆಯ ಕಿಣ್ವವು ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡನ್ನು ವೃತ್ತಾಕಾರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಅದರ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. DNA ಯು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ರೇಖಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರಲಿ, ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವನ–ಚಕ್ರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ರಚನೆಯ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ DNA ಯು ತುಂಡಾದ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ DNA ಲಿಗೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದು ಇದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು. $\phi \times 174$ DNA ಯ ವೃತ್ತಾಕೃತಿಯ ಒಂದು ಎಳೆಯನ್ನೂ, ಮೇಲೆ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಪುರೋಗಾಮಿಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿದರೆ, ಆ ವಿಷಾಣುವಿನ DNA ಯ, 5600 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪೂರ್ಣವಾದ, ಪೂರಕ ಪ್ರತಿಯನ್ನೂ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎಳೆಯೂ ಸೋಂಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂತಹದು.

DNA ಮತ್ತು RNA ಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ

DNA ಯು ಇಲ್ಲದೇ ಇರುವಾಗಲೂ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗುವ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಿದ್ದರೂ ಸಹ, DNA ಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ, ಅದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. DNA ಯು RNA ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅಚ್ಚಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಈಗಿನ ಸಾಕ್ಷವು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ RNA ಯು ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಜೀವಕೋಶದ್ರವ್ಯಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ, ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

DNA ಮತ್ತು RNA ಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ರಾಸಾಯನಿಕ

ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, RNAಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ 5 ಇಂಗಾಲಗಳುಳ್ಳ ಸಕ್ಕರೆಯು ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋಸ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ರಿಬೋಸ್ ಆಗಿದೆ. ಪಿರಿಡಿಮಿನ್ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ಥೈಮಿನ್ RNA ಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರದು ; ಅದರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯುರೇಸಿಲ್ ತಳಹದಿಯಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ RNA ಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಅಡೆನಿನ್, ಗ್ವಾನಿನ್, ಸೈಟೋಸಿನ್ ಮತ್ತು ಯುರೇಸಿಲ್, RNA ಯೂ ಸಹ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ DNA ಯಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆಯೇ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ. DNA ಯು RNA ಯ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಒಂದು ಅಚ್ಚಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಬಲ್ಲದೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. RNA ಯ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ನಾಲ್ಕು ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳು (ATP UTP, GTP ಮತ್ತು (CTP), DNA ಮತ್ತು RNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಕಿಣ್ವ. RNA ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು DNA ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಯಾಗ ಬಲ್ಲವು. ಆದುದರಿಂದ, DNA ಜೋಡಿ ಸುರುಳಿಯ ಎರಡು ಎಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ವಾನಿನ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೋಸಿನ್‌ಗಳು ಜೋಡಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, DNA ಯ ಮೇಲೆ RNA ಯು ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡಾಗ RNA ಯ ಸೈಟೋಸಿನ್ DNA ಯ ಗ್ವಾನಿನ್‌ನೊಡನೆ ಜೋಡಿಯಾಗಬಲ್ಲದು (ಮತ್ತು ವಿಲೋಮವಾಗಿಯೂ ಜೋಡಿ ಯಾಗಬಲ್ಲದು.) ಹೀಗೆ DNA ಯಂ ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಪಡೆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸರಣಿ ಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ RNA ಯ ಪ್ರತಿಗೆ ಒಂದು ಅಚ್ಚಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲದು. ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸುವಂತೆ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ RNA ಯನ್ನು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅಚ್ಚನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

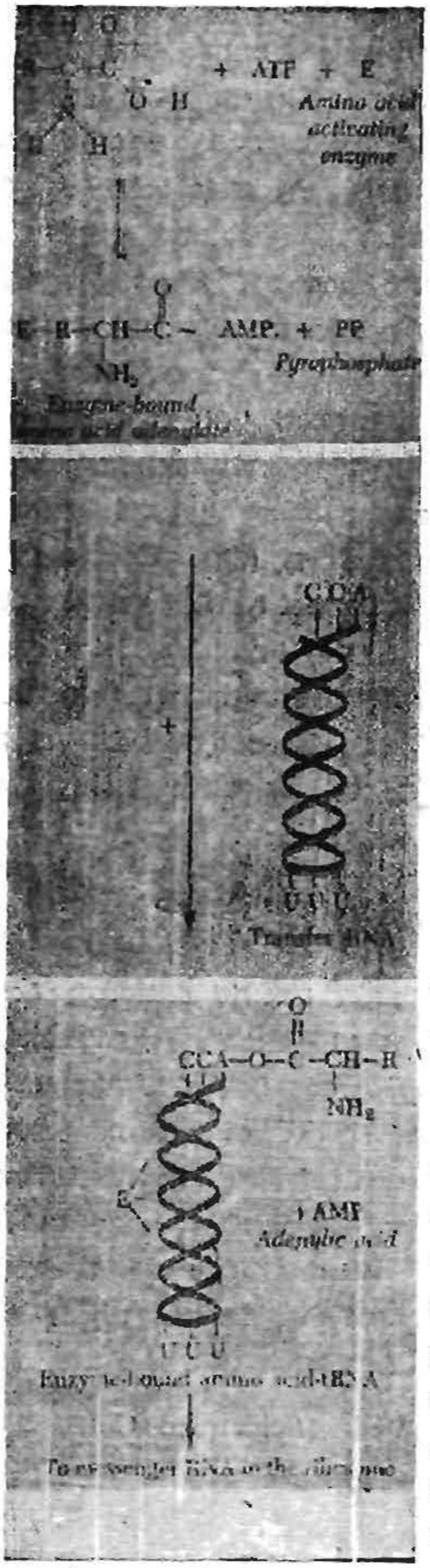
ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರಚನಾ ಜ್ಞಾನ, ಮತ್ತು ಆ ರಚನೆಗೂ ಕಿಣ್ವಾತ್ಮಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರೂಪಿತವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, DNA ಯ ನಾಲ್ಕು ತಳಹದಿಗಳು ಗುಣಾಣುಸಂಕೇತದ ಅಕ್ಷರಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೇ ಅವುಗಳೆಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ವಾದುವುಗಳು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಥವಾ ಸಂಕೇತಗಳ ವಿವಿಧ ಜೋಡಣೆಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಜೀವರಸಾ ಯನಿಕ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ, ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳ ಒಂದು ಜೋಡಣೆಯು 20 ಅಮೈನೋಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಪ್ರೋಟೀನು ಸರಪಳಿಯ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ; ಒಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು

ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸಲು ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. 20 ಪದಗಳಿಂದ (ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು) ಕೂಡಿರುವ ಒಂದು ಅರ್ಥಕೋಶವನ್ನು ರಚಿಸಲು ವರ್ಣಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಅಕ್ಷರಗಳು ಮಾತ್ರ (A, T, G, C, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು) ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸಲು ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ 3 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು (ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು) ಬಳಸಬೇಕು. ಎರಡೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, 16 (4×4) ಸಂಕೇತ ಪದಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಆಗರೆ, ಮೂರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನಮಗೆ 64 $(4\times4\times4)$ ಸಂಕೇತಪದಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ 200 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಉಪಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಗುಣಾಣುವು ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ 200 ಸಂಕೇತಪದಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವ 600 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಈ ಮಾಲಿಕೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಂಥವು* ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ, ಈಗ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ನಿಖರವಾದ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ದೇಶನಕ್ಕಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಓದಲು ಮತ್ತು ಅನುವಾದಿಸಲು ಇದು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆ

ಜೀವಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಜೈವಿಕಪದಾರ್ಥ ವಸ್ತುಗಳ ಕಲಬೆರಕೆಯ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಆಯ್ಕೆಯು ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಅಡೆನೈಲೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಮೈನೊಆಮ್ಲಪಟುಕಾರಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಈ ಆಯ್ಕೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10-6ನ್ನು ನೋಡಿರಿ) ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಗೆ ATP ಶಕ್ತಿಯು ಅಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಈ ಹಿಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ, ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಕ್ಕೂ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕಿಣ್ವವಿದೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಅಮೈನೊಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಕಿಣ್ವದ

* D. M. Bonner, Heredity, 2nd ed. (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, 1964)



ಚಿತ್ರ 10-6 ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲದ ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆ.

Amino acid activating enzyme ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲದ ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವ; Pyrophosphate ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Euzyme bound amino acid adeny late ಕಿಣ್ವಬಂಧಿತ ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲ ಅಲ್ಡಿಹೈಡ್; Transfer RNA ವಾಹಕ RNA; Adenylic acid ಅಡೆನಿಲಿಕ್ ಅಮ್ಲ ; Enzyme bound aminoacid ಕಿಣ್ವ ಬಂಧಿತ ಅಮಿನೊ ಅಮ್ಲ ; To messenger RNA in the Ribosome ರಿಬೋಸೋಮ್‌ನ ಸಂದೇಶ ವಾಹಕ RNAಗೆ

ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯು ವಿಶಿಷ್ಟ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಖಾತರಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

TRNA ಯೋಜಕ : ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯ ಹಂತದನಂತರ, ಪಟುಗೊಂಡ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಹಂತವು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಯೋಜಕ RNA ಅಣುವಿಗೆ ಒಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸುವಿಕೆ. ಈ RNA ಯನ್ನು ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಣ್ಣ ಅಣುವಾಗಿದ್ದು ಕರಗುವ (s) RNA ವಾಹಕ (t) RNA ಅಥವಾ ಯೋಜಕ RNA ಎಂಬ ವಿವಿಧ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಸಧ್ಯದಲ್ಲೇ ಚರ್ಚಿಸಲಿರುವಂತೆ. ಒಂದೇ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲವು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ tRNA ಯ ಅನೇಕ ವರ್ಗಗಳ ಇರುವಿಕೆಯು ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

tRNA ಯು 70 ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಒಂದೇ ಸರಪಳಿಯಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಅದು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಬಂಧವು ಸುರುಳಿಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇದನ್ನು ಹಿಡಿದು ಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅದರ ಅಣುತೂಕವು ಸುಮಾರು 25000. ತುದಿಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಸರಣಿಗೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವು ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ತುದಿಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಅಡೆನೈಲಿಕ್-ಸೈಟಿಡೈಲಿಕ್-ಸೈಟಿಡೈಲಿಕ್ (A-C-C) ಆಗಿರುತ್ತದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿದೆ. ಪಟುಕರಣಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ-ಅಡೆನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವು tRNA ಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವು tRNA ಯ ತುದಿಯ ಅಡೆನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿಯ ರೈಬೋಸ್ ಅಣುವಿನ ಎರಡನೆಯ ಅಥವಾ ಮೂರನೆಯ ಇಂಗಾಲಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10—6ನ್ನು ನೋಡಿರಿ).

ಒಟ್ಟಾರೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ tRNA ಗಳೂ ಸದೃಶವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಗಕ್ಕೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗ ಮತ್ತು ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ರಚನಾಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ, ಪರೋಕ್ಷವಾದ ಅನೇಕ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ. ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ, tRNA ಅಣುಗಳು ಆ್ಯಂಟಿ ಕೋಡಾನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಶೇಷವಾದ ಸಣ್ಣ ಸರಣಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಅದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟೀನು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ವಿಶೇಷ RNA (ಸಂದೇಶವಾಹಕ) ಯಲ್ಲಿಯ ತಳಹದಿಗಳ ಸರಿಯಾದ ಪೂರಕ ಸರಣಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10-8ನ್ನು ನೋಡಿರಿ).

ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು : ಪ್ರೋಟೀನು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ-tRNA ಸಂಕೀರ್ಣಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿನ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟನೆಗಳು ಜೀವಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ (ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳ) ಮೇಲೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 60 ರಷ್ಟು RNA ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 40ರಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಜೀವಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮೇಲು ದರ್ಜೆಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ . ಅವು ಜೀವಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಲಿಪೋಪ್ರೋಟೀನ್ ಪರೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪರೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಒಳಜೀವಿರಸ ನವಿ ಜಾಲ ಎಂದು ಹೆಸರು. (ಚಿತ್ರ 10-7ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿವೇಶನಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದು ಪರೋಕ್ಷವಾದ ಅನೇಕ

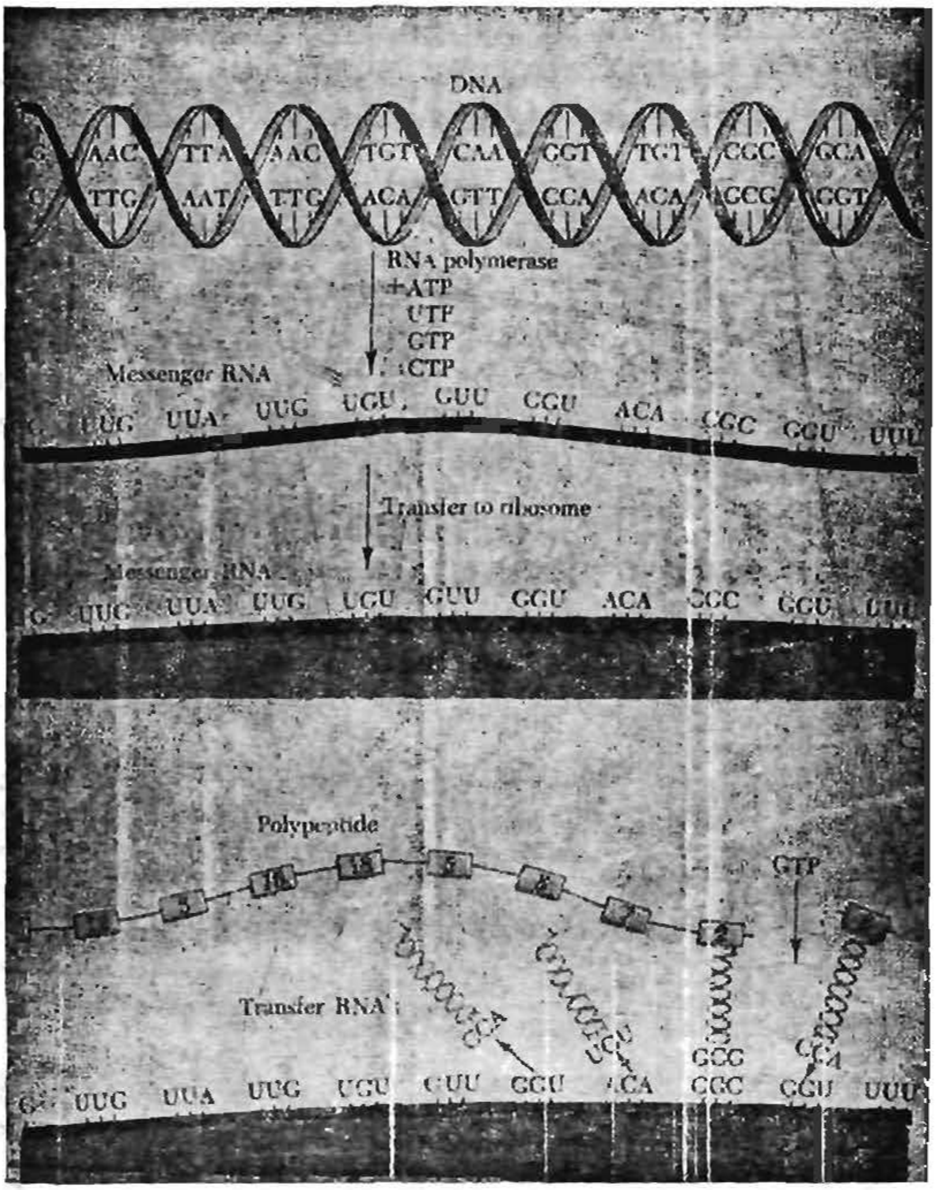
ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಿದೆ. ಆದರೂ, ಇತರ ಜೀವಕೋಶೀಯ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ರೈಬೋಸೋಮ್ ಕಣಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾದ ಬೆಂಬಲವು ದೊರೆತಿದೆ. ಅಂತಹ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾದ ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು, ಸೂಕ್ತವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, tRNA-AA ಸಂಕೀರ್ಣದಿಂದ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬಲ್ಲವು. ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ, ಜಡವಾದ ಉಪಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗಬಲ್ಲ, ಸ್ವಲ್ಪ ತೊಡಕಾದ ರಚನೆಗಳಾಗಿವೆ. ರೈಬೋಸೋಮ್‌ನ ರಚನೆಯು RNAಯು ಪ್ರೋಟೀನಿ



ಚಿತ್ರ 10–7 ಮೇದೋಜೀರಕಗ್ರಂಥಿಯ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಒಳಜೀವಿರಸ ನವಿಜಾಲ–ರೈಬೋಸೋಮ್ ಕಣಗಳನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ಕಿಣ್ವಜನಕ ಕಣವನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ (ಜಾರ್ಜ ಪಲಾಡೆ ಕೃಪೆ)

ನೊಳಕ್ಕೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿಯ ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಪಡದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅದರ ಕಾರ್ಯವು ಇನ್ನೂ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ.

mRNA—ಸಂದೇಶವಾಹಕ: RNA ಅಣುಗಳ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ವರ್ಗವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರಚನೆಯಾಗುವ ಅಚ್ಚಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆಯೆಂದು ಕಳೆದ



ಚಿತ್ರ 10–8 ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ DNA ಮತ್ತು RNA ಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಯೋಜನೆ.

RNA polymerase RNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ; Tranfer to Ribosome ರಿಬೋಸೋಮ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ; Ribosome ರಿಬೋಸೋಮ್; Polypeptide ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ Transfer RNA's ವಾಹಕ RNAಗಳು

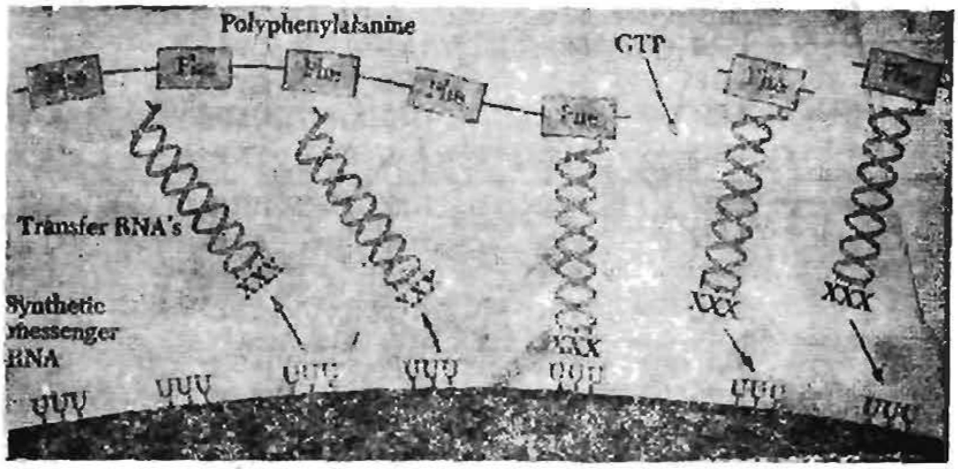
ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಯು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNA (mRNA) ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು DNA ಯಿಂದ ಬಂದ ಗುಣಾಣುಸಂದೇಶಗಳ ನೇರ ನಕಲುಗಳಾಗಿರುವ ರೈಬೋಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಪುರಾವೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ.

RNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು mRNA ಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನ ಗೊಳಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು DNA ಯು ಪ್ರವರ್ತಕವಾಗಿ ಇರಬೇಕೆಂದೂ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧಕರು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ (ಚಿತ್ರ 10–9 ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಈ ಕಿಣ್ವವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ, DNA ಯಲ್ಲಿಯ ತಳಹದಿ ಸರಣಿಯ ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನ ಗೊಳಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಬೇರೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯವೂ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNA ಗಳೂ DNA ಯನ್ನು ಅಚ್ಚನ್ನಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮಾಡಿಲ್ಲ. ಹಿಂದೆಯೇ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಕೆಲವು ವಿಷಾಣುಗಳಲ್ಲಿ DNA ಗೆ ಬದಲಾಗಿ RNA ಗುಣಾಣುವಿನ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ RNA ಯು ನೇರವಾಗಿ ವಿಷಾಣು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಸಂದೇಶವಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

mRNA ಯು ಸಂಯೋಜನೆಯಾದ ನಂತರ ಅದು ಅಚ್ಚನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ರೈಬೋಸೋಮ್‌ನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ. ಈ mRNA—ರೈಬೋಸೋಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣವು ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಕೀರ್ಣಕ್ಕೆ 20 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನೂ, ವಿವಿಧ tRNA ಗಳನ್ನೂ, ATP ಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಪೆಪ್ಟೈಡಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ವಾನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (GTP) ಸಹ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

mRNA ಯು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವುದೆಂದೂ ಮತ್ತು ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳೂ, tRNA ಗಳೂ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿವೆ. ನೀರೆನ್‌ಬರ್ಗ್‌ನು ಕೃತಕ ಸಂದೇಶವಾಹಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಬಹುಶಃ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನಗಳಾಗಿವೆ. ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವ (ಬಹುಶಃ ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ RNA ಯ ವಿಭಜನೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ) ವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿ ಕೃತಕ ರೈಬೋಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಉತ್ಪನ್ನದ ಘಟಕ

ರಚನೆಯು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೇವಲ ಯುರೇಸಿಲ್(ಪಾಲಿಯುರಿಡಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪಾಲಿ U) ಒಂದನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವ ಭಾರಾಣುವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ರೈಬೋಸೋಮ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಇತರ ಘಟಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಪಾಲಿ U ವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗೆ ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ಮಾತ್ರ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ತ್ರಿವಳಿ ಸಂಕೇತವು UUU ಆಗಿದ್ದುದಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು (ಚಿತ್ರ 10-9 ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಇತರ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಗುಣಾಣು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ತೋರಿಸಿತು. ಪಾಲಿ CCC ಯು ಅಮೈನೋಆಮ್ಲ ಪ್ರೋಲಿನ್‌ಗೆ ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ; ಅಲಾನಿನ್‌ಗೆ CCG, ಅಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ GUA ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ಗೆ, ACC ಇತ್ಯಾದಿ.



ಚಿತ್ರ 10–9 ಕೇವಲ ಯುರೇಸಿಲ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೃತಕ ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNA (ಪಾಲಿ U) ಯು ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ (PhE) ಎಂಬ ಒಂದೇ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೃತಕ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಿತು ಎಂಬ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಗುಣಾಣು ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಮುನ್ನಡೆ. ಯೋಜಕ RNA ಯಲ್ಲಿ ಇರುವ X ಗಳು ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNA ಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತಪದಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ತಳಹದಿಗಳು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. (ನೀರೆನ್ ಬರ್ಗ್ ಕೃಪೆ)

Polyphenyl alanine ಪಾಲಿಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ; Messenger RNA ವಾಹಕ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳು ; Synthetic messenger RNA ಸಂಯೋಜಿತ ಸಂದೇಶ ವಾಹಕ ; Ribosome ರಿಬೋಸೋಮ್.

ಎಲ್ಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೂ ಗುಣಾಣುಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10–1ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕೋಡಾನ್‌ಗಳು ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್‌ಗೆ UUU ಮತ್ತು UUC ಗಳೆರಡೂ ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಅಗತ್ಯವಾದ ಇದನ್ನು ರಚನೆಗೆಡಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಎರಡೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, 20 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ 16(4^2) ಸರಣಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಮೂರು ಅಕ್ಷರಗಳ ಸಂಕೇತವು 20 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ 64 (4^3) ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ; ಹೀಗೆ ಇದು ರಚನಗೆಡಿಕೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10–1—ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಗುಣಾಣು ಸಂಕೇತ

ಮೊದಲನೆಯ	ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಾನ				ಮೂರನೆಯ
ಸ್ಥಾನ	U	C	A	G	ಸ್ಥಾನ
U	PHE	SER	TYR	CYS	U
	PHE	SER	TYR	CYS	C
	LEU	SER	OCHRE	UMBER	A
	LEU	SER	AMBER	TRP	G
C	LEU	PRO	HIS	ARG	U
	LEU	PRO	HIS	ARG	C
	LEU	PRO	GLN	ARG	A
	LEU	PRO	GLN	ARG	G
A	ILE	THR	ASN	SER	U
	ILE	THR	ASN	SER	C
	ILE	THR	LYS	ARG	A
	MET*	THR	LYS	ARG	G
G	VAL	ALA	ASP	GLY	U
	VAL	ALA	ASP	GLY	C
	VAL	ALA	GLU	GLY	A
	VAL*	ALA	GLU	GLY	G

* Chain initiating codon.

ಹೀಗೆ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಸಾಲುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯು mRNA ಯಲ್ಲಿರುವ ತಳಹದಿ ಸರಣಿಯಿಂದ ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. mRNA ಯ ತಳಹದಿ ಸರಣಿಯು

ಗುಣಾಣು (DNA) ವಿನಲ್ಲಿರುವ ತಳಹದಿ ಸರಣಿಯ ನೇರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿದೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಯೋಜಕ ಅಣುವಾದ tRNA ಯು ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿವೇಶನಕ್ಕೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಹೊಣೆಯಾಗಿದೆ. ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯ ಬೆಳೆಯುವಿಕೆಗೆ (ಎಂದರೆ, ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧವು ಏರ್ಪಡುವುದಕ್ಕೆ) GTP ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡು ಪೂರ್ಣವಾದಾಗ, ಅದು ರೈಬೋಸೋಮ್‌ನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಡಿಕೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಬಹಳ ಉಳಿದಿದೆ: ಅಲ್ಲದೆ, ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಜೀವಕೋಶರಹಿತವಾದ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಯೋಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉಳಿದಿವೆ. ಹಾಗಾದರೂ ಕೂಡ, ಗುಣಾಣುವಿನ ಅಥವಾ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆ (ಮಾರ್ಪಾಟು) ಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಈ ನಮೂನೆಯು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಮಾರ್ಪಾಟು DNA ಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಲ್ಲಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಆಗುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಇದು mRNA ಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕುಡುಗೋಲು ಕಣರಕ್ತಹೀನತೆಯುಳ್ಳ ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತವರ್ಣಕಣದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತಿರುವ ಇದರ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಗುಣಾಣುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿ ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಬರುವ ಈ ರೋಗದಲ್ಲಿ ರಕ್ತವರ್ಣ ಕಣವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರೆಸಿಸ್ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಕ್ತವರ್ಣಕಣಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಬದಲಾವಣೆಗೊಂಡ ರಕ್ತವರ್ಣಕಣದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಸರಣಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ವ್ಯಾಲಿನ್ ಬಂದಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಂಶದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಈ ಮಾರ್ಪಾಟು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನುವಂಶೀಯ ರೋಗಗಳ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10–2 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಪ್ರವರ್ತಿಸುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಲವು ಅಸಾಧಾರಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿ ಪದೇ ಪದೇ N– ತುದಿಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್ ಕಂಡುಬರುವುದೆಂದು ಇ. ಕೋಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮಾಡಲಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ N–ಫಾರ್ಮೈಲ್ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್ ನಿಜವಾದ ಪ್ರವರ್ತಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ನಡೆದರೆ ಸರಪಳಿಯು ರೈಬೋಸೋಮ್‌ನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ನಂತರ ಫಾರ್ಮೈಲ್ ಗುಂಪು ತೆಗೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 10–1ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಮೆಥಿಯೊನಿನ್‌ಗೆ AUGಯು ಗುಣಾಣು

ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆ. ಆದರೂ, ಮೆಥಿಯೊನಿನ್‌ಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ, ಗೊತ್ತಿರುವ ಎರಡು tRNA ಗಳಿವೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು tRNA ಅಣುವಿಗೆ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್ ಸೇರಿ ಕೊಂಡರೆ, ಅದನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಅಮೈನೋ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಫಾರ್ಮೈಲುಗೊಳಿಸ ಬಹುದು. ಅಮೈನೋ ಗುಂಪನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದರೆ, ಇದರ ಇತರ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧವು ಏರ್ಪಡುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10–2

ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯ ರೋಗಗಳ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು

(ವೈಟ್ ಹಾಡರ್ ಹಾಗೂ ಸ್ಮಿಥ್ ಕೃಪೆ)

ರೋಗಗಳು	ಪೀಡಿತ ಕಿಣ್ವ
ಅಲ್ಬಿನಿಸಮ್	ಟೈರೋಸಿನೇಸ್
ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಅಸಹನೆ	ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್-1-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಡೋಲೇಸ್
ಫ್ರುಕ್ಟೋಸೂರಿಯಾ	ಫ್ರುಕ್ಟೋಕೈನೇಸ್
ಗಳಗಂಡ	ಅಯೊಡೋ ಥೈರೋಸಿನ್ ಡಿ ಹ್ಯಾಲೋಜಿನೇಸ್
ರಕ್ತಕಣಲಯ	ಪೈರುವೇಟ್ ಕೈನೇಸ್
ಹಿಸ್ಟಿಡಿನಿಮಿಯಾ	ಹಿಸ್ಟಿಡೇಸ್
ಫಾಸ್ಫೇಟು ರಕ್ತಕಣಹೀನತೆ	ಆಲ್ಕಲೈನ್ ಫಾಸ್ಫಟೇಸ್
ಮ್ಯಾಪಲ್ ಸಿರಪ್ ಯೂರಿನ್ ರೋಗ	ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಡಿ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್
ಫಿನೈಲ್ ಕೀಟೋನ್ ಯೂರಿಯ (pku)	ಫಿನೈಲ್ ಅಲಾನಿನ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲೇಸ್
ಕ್ಸಾಂಥಿನೊರಿಯಾ	ಕ್ಸಾಂಥಿನ್ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್

ಹೀಗಾಗಿ, N-ಫಾರ್ಮೈಲ್ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್ನನ್ನು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಗಿನ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಆದರೆ, ಅದು ಸರಪಳಿ ಉಂಟಾಗು ವುದನ್ನು ಪ್ರವರ್ತಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

N-ಫಾರ್ಮೈಲ್ ಮೆಥಿಯೊನಿನ್ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮೇಲುಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯ ಗಳಲ್ಲಿ ಅದೇ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಇದೇ ಅಧಿಕಾರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಿರಿನ್ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ಮೊದಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ ಬಹಳ ಇದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10-1ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗೆ ಸಂಕೇತಗೊಳಿಸದೇ ಇರುವ μAA (ಒಕರ್), μAG (ಆ್ಯಂಬರ್) ಮತ್ತು UGA (ಅಂಬರ್) ಎಂಬ ಮೂರು ಕೋಡಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಇವು ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಕೊನೆಗೊಳಿಸುವ ಕೋಡಾನ್‌ಗಳೆಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಆಧಾರವು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದು ಕೋಡಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ tRNAಯು ಇಲ್ಲದೇ ಇರುವ ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಜಡ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯು ಈ ಕೋಡಾನ್ ತ್ರಿವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧವು ಏರ್ಪಡುವುದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯಾದ tRNAಯು ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಇತರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುವುದು.

II. ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

ತನ್ನ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಜೀವಕೋಶವು ತೊಡಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸರಣಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕು. ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನೆಯ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಚಕ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವ, ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಿದರ್ಶನಗಳು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಂತಹ ವಿಶೇಷ ಮಾರ್ಗಗಳ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯದ ಹೆಚ್ಚು ಪಾಲನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು. ಅವು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅಂತಿಮ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸುವಂತೆ ಜೀವಕೋಶದ ಬಹುಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಮತ್ತು ಸರಿಹೊಂದಿಸಲು ಸರಿಯಾದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವು ಆಗತ್ಯ. ಇಂದು ಜೀವಕೋಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಮುಂದೆ ಇರುವ ಭಾರೀ ಸವಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದರೆ ಜೀವಕೋಶದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ಒಂದು ಆಕಾರವನ್ನು, ಜೀವಕೋಶದ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊಡುವುದು.

ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಮ್ಮ ಈ ಹಿಂದಿನ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅವು ಅನುಸರಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಎರಡೂ ಸಹ ತಳಪಡಿ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವ ಅಣುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಬಲತೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಜೀವಕೋಶವು ದೊಡ್ಡ, ಸ್ಥಿರವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯೆಂದು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಭಾಗಿಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವೇ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳನ್ನು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬುರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಈಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳ ತುಂಬಾ ಅಶುದ್ಧವಾದ ಸಾರದಲ್ಲಿ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ (ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಸಾರದ ಸಂಯೋಜನೆಯ) ವೇಗವನ್ನು ಸಕ್ಕರೆ, ಫಾಸ್ಫೇಟ್, ATP. DPN ಮುಂತಾದ ಕ್ರಿಯಾಭಾಗಿಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಅಖಂಡವಾದ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲೂ ಸಹ, ಇವೇ ಅಂಶಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವುವು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವೇ ಆಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸ್ನಾಯುಕೋಶವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಸಂಕೋಚನಗೊಂಡರೆ,

ATPಯು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ADP ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ವಿಭಜನೆಯ ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಇವೆರಡೂ ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ. ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟು, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ 1-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುವಂತೆ ಶರ್ಕರ ಜನಕದ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ADPಯು ಟ್ರಿಯೋಸ್-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯ ರಂಜಕಲವಣ ಕೂಡಿದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೋಚನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸನಕ್ಕೆ ತನಗೆ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವಾಗ ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ನಾಯುಕೋಶವು ತಿಳಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಆ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಬಹುದು.

ಕ್ರಿಯಾಭಾಗಿಗಳು (ತಳಪಡಿಗಳು, ಕಿಣ್ವಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ) ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಗೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು, ಇಂತಹ ತಳಪಡಿ ಪರಿಣಾಮಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದ ಪುರಾವೆಯೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಕಿಣ್ವಗಳು ವಿವಿಧ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿದ್ದು, ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ತಳಪಡಿಗಳು ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಕಣಕಡ್ಡಿಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಘಟಕಗಳಾಗಿದ್ದು, ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೂ ಮೇದೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆಯೆಂದ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕಣಕಡ್ಡಿಯ ರಚನೆಯ ಒಳಗಡೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕ್ರೆಬ್ಸ್‌ನ ಸಿಟ್ರಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನದ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಪರಸ್ಪರ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಕಣಕಡ್ಡಿಯ ಪೊರೆಯು ಅನೇಕ ತಳಪಡಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಲ್ಲ. ಇದು ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ವಿಧಾನದ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಕವಲ್ಲದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ATP, ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟು, ಸಹಕಿಣ್ವ A ಮತ್ತು ಅಸಿಟೈಲ್ ಕೋಲಿನ್‌ನಂತಹ ಕಡಮೆ ಅಣುತೂಕವುಳ್ಳ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕೂಡ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತುಂಬ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದ ಕರಗದ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿತವಾದ ಅವುಗಳ ಸಹಾಂಶಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ

ವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರಬಹುದಾದುದರಿಂದ, ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುವ ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ರಚನಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು–ಎಂದರೆ, ಜೀವಕೋಶದ ರಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೂ–ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಆದರೂ, ಸ್ಥಳೀಯ ವಾಗಿರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆಗಳು ಕೇವಲ ಕ್ರಿಯಾಭಾಗಿಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಬಲತೆ ಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಆದುದರಿಂದ, ರಚನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಿಣ್ವ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಅಥವಾ ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ತಪ್ಪಾಗದು.

ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ಈ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಬೇಕು. ಜೀವಕೋಶವು ಪರಿಸರದ ಕೆಲವು ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ATP ಮತ್ತು DPNಗಳಂತಹ ಸಹಾಂಶಗಳ ತೆಗೆದುಹಾಕುವಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಇಂತಹ ಸಹಾಂಶಗಳ ಕಡಮೆ ಪ್ರಬಲತೆಗಳು ಪೂರ್ಣ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳೆರಡನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒದ ಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿಧಾನ–ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

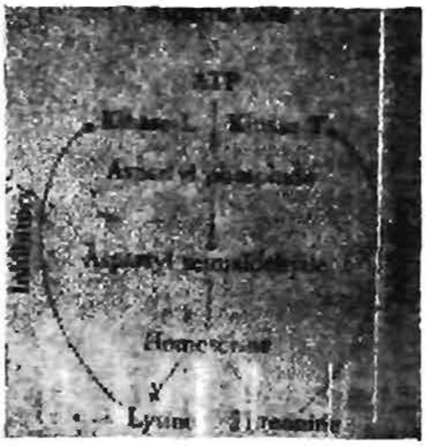
ತಳಪಡಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಹಾಂಶಗಳ ದೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಕಿಣ್ವದ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ (ಕಿಣ್ವದ ಹಂಚಿಕೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ನಾವು ಕಾಣುವ ಹೆಚ್ಚಳಗಳು ಅಥವಾ ಕಡಿತಗಳು ಮೊದಲೇ ಇದ್ದ ಕಿಣ್ವಗಳ ಅಣುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆಯೇ ಅಥವಾ ಹೊಸ ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಆಗಿವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲಾವಧಿಯೂ ಸಹ ಅಂತಹ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಅಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ತುಂಬಾ ರೋಗನಿಧಾನ ಮೌಲ್ಯ ವುಳ್ಳದ್ದು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಿಣ್ವದ ಪಟುಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಜಡಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಚೋದನೆಯಿಂದ ಜೀವಕೋಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಹಳ ವೇಗದ, ನಿಲ್ಲುವ–ಮತ್ತು–ನಡೆಯುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಕಿಣ್ವ ಮತ್ತು ತಳಪಡಿ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿವೆಯೆಂಬ ಸರಳ ಸಂಗತಿ

ಗಿಂತ ಮುಂದೆ ಹೋಗಬೇಕು, ಒಂದು ಕಿಣ್ವ ಜಡಕಾರಕವನ್ನು ಜಡರೂಪದಿಂದ ಪಟು ರೂಪಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಪಟುರೂಪದಿಂದ ಜಡರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ, ಅಲ್ಪವಾದ, ರಚನೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಕ್ಕೆ ಹೊಣೆಯಾಗಿರಬಹುದು.

ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಉತ್ಪನ್ನ ಮತ್ತು ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆಯ ಜಡಕರಣ

ಜೀವಕೋಶ ರಹಿತ ಸಾರದಲ್ಲಿ ಜಡಕಾರಕವನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದ ನಂತರವೇ ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವಂತಹ ಹಲವಾರು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿವೆ. ಈ ಜಡಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಾಗಿದ್ದು ಶಾಖದಿಂದ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಕಿಣ್ವದಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನ ಗೊಳ್ಳುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೂ, ಅವು ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಜಡಕಾರಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಹುದು ; ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಉತ್ಪನ್ನವು ತೆಗೆದುಹೋಗುವವರೆಗೂ ಕಿಣ್ವವೂ ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಗೆ ಜಡವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಹಿಂದಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಜಡಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಉತ್ಪನ್ನವು ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ನಿಯಂತ್ರಣದ ಈ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಕ್ಕೆ **ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆಯ ಜಡಕರಣ** ಎಂದು ಹೆಸರು. ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ಪನ್ನದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇದು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇ. ಕೊಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ನಡೆಯುವ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಎಂಟು ವಿವಿಧ ಕಿಣ್ವಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಹತ್ತು ಹಂತಗಳಾದರೂ ಇರುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾರಕಣೆಗೆ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ನನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅವು ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಬಾಹ್ಯಮೂಲದ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ನನ್ನೇ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ ಜಡ ಗೊಳಿಸುವುದೇ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಆಗುವ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ನ ಸಂಯೋಜನೆಯ ತಡೆಗೆ ಕಾರಣ. ಆದುದರಿಂದ, ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆಯ ಜಡಕರಣದ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರದಿಂದ, ಜೀವಕೋಶದ ಯಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಸರಬರಾಜಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸದಿಂದ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮಾರ್ಗದ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವು ಜಡಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ, ನಿರರ್ಥಕವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಎರಡು ಅವಶ್ಯಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುವಾಗ, ಮರುಕಳಿಸುವಿಕೆಯ ಜಡಕರಣವು ವಿಶೇಷವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದ ನಿದರ್ಶನ. ಈ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 11-1 ರಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣದಿಂದ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಈ ಎರಡು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿನ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ. ಲೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ಗಳೆರಡೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ಭಾಗಶಃ ಜಡಗೊಳಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕೈನೇಸ್‌ಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ, ಇಂತಪ್ರಮಾಣದ ಜಡಕರಣವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕೈನೇಸನ್ನು ಲೈಸಿನ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಡಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಥ್ರಿಯೊನಿನ್ ಜಡಗೊಳಿಸದು; ಮತ್ತೊಂದು ಕೈನೇಸ್ ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ನಿಂದ ಜಡಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಲೈಸಿನ್‌ನಿಂದ ಅಲ್ಲ. ಕಿಣ್ವಗಳ ಮೇಲೆ



ಚಿತ್ರ 11-1 ಮರುಕಳಿಸುವ ಜಡಕರಣದಿಂದ ಲೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ಗಳ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

Aspartic acid ಅಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; Kinase ಕೈನೇಸ್ ; Aspartyl phosphate ಅಸ್ಪಾರ್ಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ; Aspartyl semialdehyde ಅಸ್ಪಾರ್ಟೈಲ್ ಸೆಮಿ ಅಲ್ಡಿಹೈಡ್ ; Homoserine ಹೋಮೋಸೆರಿನ್ ; Lysine ಲೈಸಿನ್ ; Threonine ಥ್ರಿಯೋನಿನ್

ವಿಶಿಷ್ಟ ನೆಲೆಗಳು ಇದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದೂ, ಆಗ ಕಿಣ್ವದ ರಚನೆಯು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅದು ತನ್ನ ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಾಕ್ಷ್ಯವು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದು ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆಯ ಜಡಕರಣದ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಮಾರ್ಪಾಟು ; ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದು ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಕೈನೇಸ್ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದರೆ ಲೈಸಿನ್‌ನ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯು ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ಗೆ ಆಹಾರಾಂಶರೂಪದ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ನ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯು ಲೈಸಿನ್‌ಗೆ ಬೇಡಿಕೆಯುಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಜೀವಕೋಶವು ಈ ಎರಡು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲದು.

ಕಿಣ್ವದ ಅಣುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಚೋದಕ ಅಣು ಅಥವಾ ಜಡಕಾರಕ ಅಣುವು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ನೆಲೆಯು ತಳಪಡಿಯು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ನೆಲೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಮರುಕಳುಹಿಸುವ ಜಡಕರಣದಿಂದ ಕಿಣ್ವದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಮೊನಾಡ್ ಮತ್ತು ಜೇಕಬ್ ಎಂಬುವರು ಬಹುಘನತ್ವವೆಂದು ಕರೆದರು. ಆದುದರಿಂದ, ಬಹುಘನನೆಲೆಯೆಂದರೆ ಕಿಣ್ವದ ಉಪಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಚ್ಛೇದನ ಹೊಂದುವುದರ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಕಿಣ್ವ ಅಣುವಿನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಕಿಣ್ವದ ಸಂಯೋಜನೆ: ಪ್ರಚೋದನೆ ಮತ್ತು ದಮನ

ಒಂದು ತಳಪಡಿ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವು ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಅಥವಾ ಊತಕದ ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಸರವು, ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಿಣ್ವದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲದೆಂದು ಕೆಲ ಕಾಲದಿಂದ ತಿಳಿದಿದೆ. ವಿವಿಧ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದಾಗ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಿಣ್ವ ರಚನೆಯು ಪೋಷಕಾಂಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಇರುವ ಜೀವಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅದರ ಗುಣಾಣುರಚನೆಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಗುಣಾಣು ರಚನೆ ಇದೆಯೆಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನು ಅಥವಾ ಕಿಣ್ವವು ಸದಾಕಾಲವೂ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಅರ್ಥವಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆ ಇ. **ಕೊಲಿ** ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೆಲವು ತಳಿಗಳು, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಇಂಗಾಲದ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದ ಮೂಲಗಳನ್ನಾಗಿ

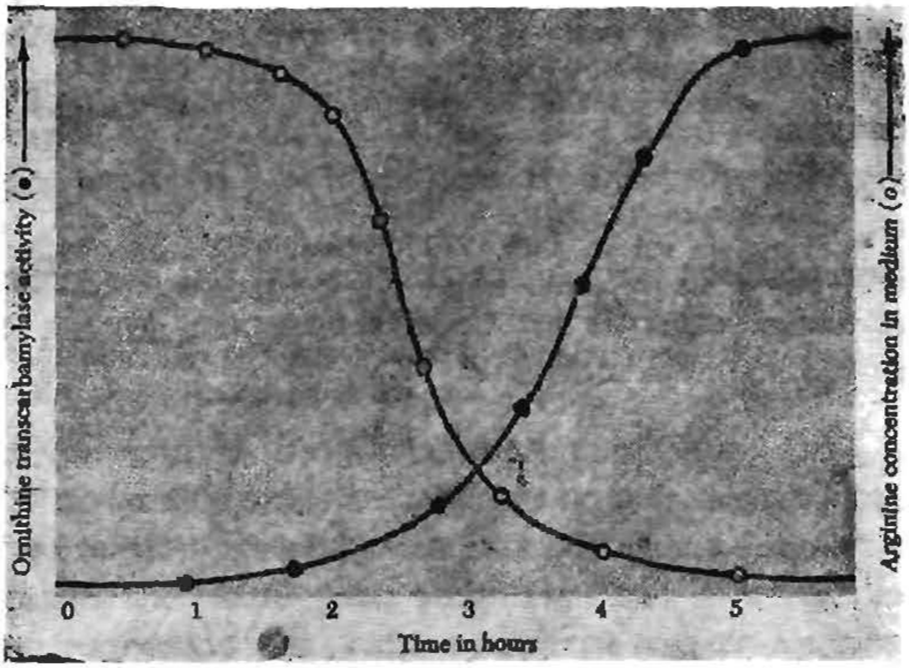
ಬಳಸಿ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ, ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಬೀಟಾ-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡ್‌ಗಳ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗ ವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಬೀಟಾ–ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡೇಸ್ ಎಂಬುದು ಅಂತಹ ಒಂದು ಕಿಣ್ವ. ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ದ್ವಿಶರ್ಕರವಾದ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸು ಒಂದು ಮಾದರಿ ತಳಪಡಿ. ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸಿನಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಏಕಶರ್ಕರಗಳಿವೆ. **ಇ. ಕೊಲಿ** ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅವನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಸಿದ ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ಇದನ್ನು ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಮುಂಚೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿರಾಮಕಾಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರವಾದರೂ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ವಿರಾಮಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬೀಟಾಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ತಳಪಡಿಗಳು ಅವುಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೊಸ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುವ **ರಚನಾಂಗ** ಕಿಣ್ವಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ, ಅಂತಹ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ **ಪ್ರಚೋದನೀಯ (ಯೋಜ್ಯ)** ಕಿಣ್ವಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ **ಇ. ಕೊಲಿಯಲ್ಲಿ** ಕಿಣ್ವದ ಸಂಯೋಜನೆಯ ದರವು, ಮಿಶ್ರವಾದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ತಳಪಡಿಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಚೋದಕದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಚೋದನೆಯು ತುಂಬಾ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದು; ಏಕೆಂದರೆ, ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬೀಟಾ–ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಿಣ್ವದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಸ್ವತಃ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಹೊಂದದೇ ಕಿಣ್ವಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಕೆಲವು ಪ್ರಚೋದಕಗಳು ಇವೆ. ಪ್ರಚೋದನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಪ್ರಚೋದಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಚೋದನ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNA ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ತಳಪಡಿಯು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNAಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಚೋದಿಸಬಲ್ಲದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಚೋದನೀಯ ಕಿಣ್ವವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ರಚನಾಂಗ ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರದ ಬಗೆಗಿನ ಈಗಿನ ಕಲ್ಪನೆಯು ಹುಟ್ಟಿದೆ. ಎಂದರೆ, ಸೇರಿಸಲಾದ ಪ್ರಚೋದಕಗಳು ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNA ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಿಣ್ವ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ,

ಅಗತ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ **ರಚನಾಂಗಗುಣಾಣುಗಳು** ಮತ್ತು **ನಿಯಂತ್ರಕ ಗುಣಾಣುಗಳು** ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಗುಣಾಣುಗಳು ಇವೆಯೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ರಚನಾಂಗ ಗುಣಾಣುಗಳು mRNA ಯ ಸಂಯೋಜನೆಯೊಂದಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರೋಟೀನು ರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ನಿಯಂತ್ರಣಕ ಗುಣಾಣುಗಳು ರಚನಾಂಗ ಗುಣಾಣುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮತ್ತು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ನಿಯಂತ್ರಕ ಗುಣಾಣುಗಳು ರಚನಾಂಗ ಗುಣಾಣುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಜಡಗೊಳಿಸಬಲ್ಲ **ದಮನಕಾರಿ** ವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಸೂಚಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಚೋದಕವು ನಿಯಂತ್ರಕ ಗುಣಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ದಮನಕಾರಿ ವಸ್ತುವಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ದಮನಕಾರಿಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ mRNA ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇದು ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ, ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಜಡಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಕಿಣ್ವದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ಸಂಗತಿಯುತ್ತ ಮತ್ತೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಆರ್ಜಿನಿನ್‌ನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮಾರ್ಗ ಮತ್ತು ಆರ್ಜಿನಿನ್‌ನಿಂದ ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಮೈಲೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ದಮನಕ್ರಿಯೆಯು ಬಹಳ ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 11-3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ (ಪುಟ 122 ರಲ್ಲಿರುವ, ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಮತ್ತು ಆರ್ಜಿನಿನ್‌ಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತ ಚಿತ್ರ 8-11ನ್ನೂ ನೋಡಿರಿ). ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾದ ಆರ್ಜಿನಿನ್ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಕಿಣ್ವದ (ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಕಾರ್ಬಮೈಲೇಸ್) ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಿರುವುದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಈ ಜೀವಿಗಳು ಆರ್ಜಿನಿನ್ನನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಬಲತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಜಿನಿನ್‌ನ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆ ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಮೈಲೇಸ್‌ನ ಸಂಯೋಜನೆಯ ವೇಗದ ಹೆಚ್ಚಳವೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಕಾರ್ಬಮೈಲೇಸ್‌ನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಆರ್ಜಿನಿನ್ ದಮನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ದಾರಿಯು ತಡೆಗಟ್ಟಲಾಗಿದೆಯಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಜೀವಕೋಶವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆರ್ಜಿನಿನ್‌ನ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಹಂತಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ

ಕಿಣ್ವವನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿಲ್ಲ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಇದು ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆಯ ಜಡಕರಣಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 11–2 ತಳಪಡಿಯಿಂದ ಕಿಣ್ವದ ಜೈವಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ (ದಮನಕ್ರಿಯೆ)

Ornithine transcarbamylase activity ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಮೈಲೇಸ್ ಚಟುವಟಿಕೆ ; Arginine concentration in medium ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಜಿನಿನ್‌ನ ಪ್ರಬಲತೆ

ಕಿಣ್ವ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಪ್ರಚೋದನೆ ಮತ್ತು ದಮನಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸದೃಶವಾದ ಘಟನೆಗಳು ಎಂಬುದು ಈ ಉದಾಹರಣೆ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಿಣ್ವ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಕಿಣ್ವೋತ್ಪಾದನೆಯ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರದ **ನಿರ್ದಮನ** ವೆಂದು ಬಣ್ಣಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಅರ್ಥಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಗುಣಾಣು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ದಮನವನ್ನು ತೆಗೆಯಬಲ್ಲವು ಆಗ ಪ್ರಚೋದನೆಯು ಅನವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗದೇ ಇರುವ, ಈ ಎಲ್ಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಯಾವುದೋ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಥವಾ ಕಿಣ್ವದ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಗುಣಾಣು ನೆಲೆಯೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ದಮನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಚೋದಕವು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ

ವಾದ ದಮನಕಾರಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು ಅಥವಾ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ದಮನಕಾರಿಯ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ಅದನ್ನು ಜಡಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣಾಣುವು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರಚೋದಕವು ಒಮ್ಮೆ ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNAಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ತೆಂದರೆ, ಅನಂತರ ಕಿಣ್ವದ ಸಂಯೋಜನೆ ಪ್ರಚೋದಕವು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ದಮನಕಾರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಚೋದಕಗಳು ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ DNAಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರಬೇಕೆಂದು ಇದು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮರುಕಳುಹಿಸುವ ಜಡಕರಣ, ದಮನ ಮತ್ತು ಪ್ರಚೋದನಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜೀವ ಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಜೀವಿಗಳ ಜೀವವಿಕಾಸದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಳಪಡಿಯು ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಜೀವಿಗಳು ಆ ತಳಪಡಿಯ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಶಕ್ತ ವಾಗಿರುವುದರ ನಿಜವಾದ ಸೌಕರ್ಯವೆಂದರೆ ಆಯ್ಕೆ ಸೌಲಭ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ಜೀವ ಕೋಶಗಳ ಭಾಗಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಬಳಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ. ಪ್ರಚೋದನೀಯತೆಯು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಯ ಸೌಕರ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಈ ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯ ಕಿಣ್ವಸಂಯೋಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮಗೆ ವಿಷವಾಗಬಹುದಾದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕಿಣ್ವ ಪ್ರಬಲತೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡದಂತೆ ತಡೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

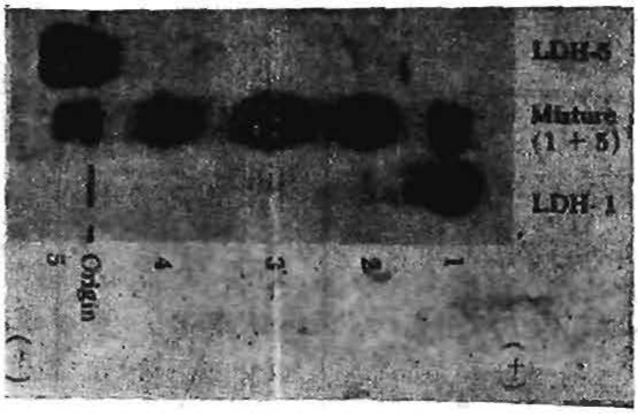
ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಉಪಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಚೋದಕಗಳ ಪರಿಣಾಮ

ಒಂದು ಕಿಣ್ವದ ಅಥವಾ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಬಹುಶಃ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಣುರಚನೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ದ್ವಿತೀಯ ರಚನೆಯಾಗಿ ಮಾಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದೇ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲವೆಂದೂ, ಆದರೆ ಒಂದು ಗೂಡಿಸಿದ ನಾಲ್ಕು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಳಿಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಮಾಡಿದೆಯೆಂದೂ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದು ದರಿಂದ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಒಂದು ಚದುರಣುಕವಾಗಿದ್ದು,

ಅದನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಎರಡು ಏಕಾಣುಕಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಎರಡು ಏಕಾಣುಕಗಳನ್ನು A ಏಕಾಣುಕ ಮತ್ತು B ಏಕಾಣುಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವದ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ನಾಲ್ಕು ಏಕಾಣುಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ, ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನರೀತಿಯ ಐದು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ಆಮ್ಲ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರುವುವು : LDH_5 ನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಏಕಾಣುಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. B ಏಕಾಣುಕಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ ; ಎಂದರೆ $LDH_5=A^4B^0$; $LDH_4=A^3B^1$, $LDH_3=A^2B^2$, $LDH_2=A^1B^3$, $LDH_1=A^0B^4$. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, A ಏಕಾಣುಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ LDH_5 ಮತ್ತು B ಏಕಾಣುಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ LDH_1ಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ, ಉಪ್ಪನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಏಕಾಣುಕಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ, ಮತ್ತೆ ಅವುಗಳು ಒಂದುಗೂಡಲು ಬಿಟ್ಟು ಈ ಐದು ಮೂಲ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ಆಮ್ಲ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ಗಳು ಅನುರೂಪವಾದ ಏಕಾಣುಕಗಳಿಂದ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿವೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 11–3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರೆಸಿಸ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ಆಮ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಿಣ್ವಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕಪ್ಪುಪಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ LDH_1ನಲ್ಲಿ ಇರುವ B ಏಕಾಣುಕವು ವಿದ್ಯುದಂಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಧನವಿದ್ಯುದ್ವಾರದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದೂ, ಆದರೆ LDH_5ನಲ್ಲಿರುವ A ಏಕಾಣುಕವು ದನವಿದ್ಯುದಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಋಣಧ್ರುವದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಾರೆಸಿಸ್‌ನಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಇತರ ವಿವಿಧ LDHಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳಿವೆ. ಈ ಎರಡು ವಿಧದ ಉಪಘಟಕಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವ LDHಗಳಿಗೆ **ಸಮಕಿಣ್ವ**ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ವಿವಿಧ ಸಮಕಿಣ್ವಕಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಂಶೋಧಿಸಲಾಗಿದೆ. LDH_1 ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೃದಯ ಊತಕಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಸ್ನಾಯುವಿನ ಊತಕಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆಯೆಂದೂ, LDH_5 ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದ ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಶೇಖರವಾಗುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಊತಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಊತಕಗಳ ಸಮಕಿಣ್ವಕರಚನೆಯು ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕ ಚೋದನೆಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳು ಸಮಕಿಣ್ವಕ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. LDNನ

ರಚನೆಯಲ್ಲಿಯ ಈ ಪ್ರಚೋದಿತ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ವಿವಿಧ ಸಮಕಿಣ್ವಕಗಳ ಗೋಚರ ವಾಗುವ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಮಹತ್ವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇವೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ಊತಕಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವುಳ್ಳ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅವು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಗುಣಾಣುವಿನ ಹಂತದಲ್ಲೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಅಥವಾ ಗುಣಾಣುವಿನಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನಿನವರೆಗಿನ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಹಂತ ದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಉಪ ಘಟಕಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 11–1ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 11–3 ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ನ ಸಮಕಿಣ್ವಕಗಳು
(ಡಾ. ಸಿ. ಎಲ್. ಮಾರ್ಕರ್ಟ್ ಕೃಪೆ)
Mixture ಮಿಶ್ರಣ ; Origin ಮೂಲ

ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಂತಹುದೇ ಆದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿನ ರಚನಾಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಕಿಣ್ವಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೇವಲ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೆಂದು ಅದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಸ್ತನಿಗಳ ಪಿತ್ತಕೋಶದಿಂದ ಪಡೆದ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಡಿಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಉಪಘಟಕ ಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ. ಇವನ್ನು ಅನುರೂಪವಾದ ಏಕಾಣುಕಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಚ್ಛೇದನಗೊಳಿಸಿ ದಾಗ ಅನಂತರ, ಅವು ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಡಿಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ ; ಆದರೆ ಅಲಾನಿನ್ ಡಿಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ ಇವರ ಜೊತೆಗೆ, ಏಕಾಣುಕಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯು ಸ್ಟಿರಾಯ್ಡ್ ಚೋದನಿಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಕೆಲವು ಚೋದನಿಗಳು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳ ಅಣುಗೂಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಿಂದ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು ಈ

ಮೂಲಕ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಈ ಸಂಗತಿಯು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳು ಹೊಸ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳದೆಯೇ ಅತಿಶೀಘ್ರವಾದ ವಿಮುಖಸಾಧ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸ್ಟಿರಾಯ್ಡ್ ಚೋದನಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ, DPNH ಮತ್ತು ಗ್ವಾನೊಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಕೂಡ ವಿಚ್ಛೇದನವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದೂ,

ಕೋಷ್ಟಕ 11-1

ಪ್ರೋಟೀನು ಘಟಕಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

(ಲೋಜ್ ಹಾಗೂ ಡಾರ್ನೆಲ್ ಮೇರೆಗೆ)

ಪ್ರೋಟೀನು	ಅಣುತೂಕ	ಉಪಘಟಕಗಳು	
		ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಣುತೂಕ
ಇನ್ಸುಲಿನ್	11,466	2	5,733
ವನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚೋದನಿ	48,000	2	25,000
ರಕ್ತವರ್ಣಕ	64.500	4	16,000
ಗ್ಲಿಸರಾಲ್-1-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್	78,000	2	40,000
ಪಿತ್ತಕೋಶದ ಮಧ್ಯಸಾರದ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್	80,000	4	20,000
ಈನಾಲೇಸ್	82,000	2	41,000
ಟೈರೋಸಿನೇಸ್	1,28,000	4	32,000
ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫಟೇಸ್	1,30,000	2 2	29,000 37,000
ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ ಡಿಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್	1,90,000	10	19,000
ಗ್ಲೂಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್	2,43,000	6	43,000
ಅಸಿಟೋ ಅಸಿಟೇಟ್ ಡಿಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್	3,40,000	6	62,000
ಫ ಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್ A	3,70,000	4	92,000
B-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸಿಡೇಸ್	5,20,000	4	1,30,000
ಅರ್ಜಿನಿನ್ ಡಿಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್	8,50,000	5	1,65,000
ಸಿಹಿ ಮೂಲಂಗಿ-ಹಳದಿ ಮೊಸಾಯಿಕ್ ವೈರಸ್	50,00,000	150	21,000
ತಂಬಾಕು-ಮೊಸಾಯಿಕ್ ವೈರಸ್	4,00,00,000	2,130	17,500

ಆದರೆ ADPಯು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳ ದೊರಕುವಿಕೆಗೂ ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಣುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತನೆಯು, ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ತೋರಾಣುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದ ನಡುವಣ ಸೇತುವೆಯಾಗಿದೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನೂ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯಾಚಟುವಟಿಕೆಯುಳ್ಳ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನೂ ಅಥವಾ ವಿಭಜನೆಯನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದುದಾಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಇವೇ ಮೂಲಕಾರಣವಾಗಿರಲೂಬಹುದು.

ಆದರೂ, ಚೋದನಿಗಳಿಂದ ಕಿಣ್ವಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಉಪಘಟಕಗಳ ಒಂದುಗೂಡುವಿಕೆ ಅಥವಾ ವಿಭಜನೆಯಿಂದಲೇ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಡ್ರಿನಲಿನ್ (ಎಪಿನೆಫ್ರೈನ್) ಚೋದನಿಯ ಶರ್ಕರ ಜನಕದಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ಪಟುಕರಣಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಹಾಂಶದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುವ ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಪ್ರಚೋದಿತವಾಗಿ ಅಡ್ರಿನಾಲಿನ್ ರಸವನ್ನು ಸ್ರವಿಸಿದಾಗ, ಅಡ್ರಿನಾಲಿನ್ ರಸವು ಮತ್ತೆ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಶರ್ಕರಜನಕ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಚೋದನಿಗಳ ಇತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಪ್ರೌಢಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಬಹುದು.

ಕೋಶಪರೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮತ್ತು ಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಳಪಡಿಗಳ ಶೀಘ್ರ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಜೀವಕೋಶದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಿರುವ, ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿರುವ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಘಟಕಗಳು ಗುಣಾಣುನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿವೆಯೆಂದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳಿವೆಯೆಂದೂ ಆದರೆ ಆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಕೋಶಪರೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಲಾರವಾದುದರಿಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾರವೆಂದೂ ನಾವು ಕೆಲಕಾಲದಿಂದ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಗುಣಾಣು ಬದಲಿ

ವಣೆಗಳಿಂದ, ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬದಲಾವಣೆಯಾದ ಕೋಶಪರೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನುಳ್ಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪರಿವರ್ತಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆಗ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಳಪಡಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಳಪಡಿಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಅವಕಾಶಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ **ಪ್ರಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ**ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕಿಣ್ವ ಸಂಯೋಜನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ತೋರಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ, ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೂ ಕೂಡ ಪರಿಸರದ ಮತ್ತು ಗುಣಾಣುವಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಈ ಪ್ರಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಾದರೂ, ಜೀವಕೋಶವು ಜೈವಿಕವರ್ಧನಗೊಳಿಸುವ ಸಾವಯವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಹುಭಾಗದ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕೆ ಬಹಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಕಶೇರುಕಗಳಂತಹ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಕೋಶಪರೆಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಾಹಕಗಳು ಇವೆಯೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಈ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಈಗ ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಬಹಳ ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಇಂತಹ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅಯಾನುಗಳ ತಾರತಮ್ಯದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ATP ಯಿಂದ ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ, ATP ಏಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಸಾಗಿಸುವ ಕಿಣ್ವವಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿತವಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾದ ಕೋಶಪರೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಕೆಲವು ಪುರಾವೆಗಳು ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಕೋಶಪರೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ, ತಳಪಡಿಯ ಬಳಕೆ, ಕಿಣ್ವದ ಪ್ರಚೋದನೆ ಅಥವಾ ದಮನ ಮತ್ತು ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆಯ ಜಡಕರಣಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನೂ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಣುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಹಕಗಳನ್ನೂ. ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಶದವಾಗಿಯೇ ವಿವರಿಸಬಹುದಾದರೂ, ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಕ್ಕೂ ಅಣುವಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ, ATP ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್ ಮುಖ್ಯವಾದುದಾಗಿ ಇರಬಹುದೆಂದು ಅಯಾನುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದ

ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೋಶಪರೆಯು, ವೇಗವರ್ಧಕ ಲಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಮಾಡಿ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಭಾಗದ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಈಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ, ವಿಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಅಂಶವಾಗಿರಬಹುದು. ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ಇತರ ಪರೆಗಳ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಾಗಿಸಲು ಇರುವ ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವುಗಳೂ ಕೂಡ ಜೀವಕೋಶದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಹತ್ವವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿ ಇರಬಹುದು.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ

ಅ

ಅಂಗಾಂಶ	Tissue
ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವರ್ಜನಕ್ರಿಯೆ	Decarboxylation
ಅಂಟು ಬೂಷ್ಟು	Slime mold
ಅಕ್ಷಿಪಟ	Retina
ಅಡ್ಡಬಂಧ	Cross link
ಅಣು	Molecule
ಅಣುಗೂಡುವಿಕೆ	Polymerisation
ಅಣುತೂಕ	Molecular weight
ಅಣುಸರಣಿ	Molecular series
ಅತಿನೇರಳೆ	Ultravoilet
ಅತಿಸತ್ವ	Hypertonic
ಅನುವಂಶೀಯತೆ	Heredity
ಅಪಕರ್ಷಣ	Reduction
ಅಪಕರ್ಷಣಾತ್ಮಕ	Reductive
ಅಮೈನು ವರ್ಗಾವಣೆ	Transmination
ಅಯಾನೀಕರಣ	Ionization
ಅಯಾನು ವಿನಿಮಯ	Ion exchange
ಅರ್ಬುದ ರೋಗ	Cancer
ಅಲ್ಪಸತ್ವ	Hypotonic
ಅವಶೇಷ	Fossil
ಅವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯ	Non-electrolyte
ಅಸಮಮಿತಿಯ	Asymmetric
ಅಸಂತೃಪ್ತ	Unsaturated

ಆ

ಆಘಾತ	Shock
ಆದಿಜೀವಿಗಳು	Protozoa
ಆದಿಪತ್ರಹರಿತ್ತು	Protochlorophyll
ಆಮ್ಲಕ್ಷಾರೀಯ	Ampholyte
ಆಮ್ಲತೆ	Acidity
ಆಯತಘನ	Cuboid
ಆರ್ಸಕ್ಕರೆ	Hexose
ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ	Frequency

ಇ

ಇಂಗಾಲಜಾಲ	Carbon skeleton

ಉ

ಉತ್ಕರ್ಷಣ	Oxidation
ಉಪಜೀವಕೋಶೀಯ	Sub-cellular
ಉಪಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ	Sub-Microscopic

ಊ

ಊತಸಮ್ಮರ್ದ	Turgor Pressure

ಋ

ಋಣಬೆಲೆ	Negative value
ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣವಿನಿಮಯಕಾರಿ	Anion Exchanger
ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶ	Nagative Charge
ಋಣವಿದ್ಯುದ್ವಾರ	Negative Elecrode

ಎ

ಎಡತಿರುವಿನ	Laevorotatory
ಎರಕದ ಅಚ್ಚು	Template
ಎಳೆ	Strand

ಏ

ಏಕರೂಪದ	Homogeneous
ಏಕಾಣುಕ	Manomer

ಐ

ಐಸಕ್ಕರೆ	Pentose

ಒ

ಒತ್ತರ	Precipitate
ಒಳಜೀವಿರಸನವಿಜಾಲ	Endoplasmic reticulum

ಕ

ಕಣಕಡ್ಡಿ	Mitochondrion
ಕಣತೂಕ	Particle weight
ಕಣಸಿದ್ಧಾಂತ	Particle theory
ಕದಿರು	Spindle
ಕರಗಿಸು	Thaw

ಕಲಬೆರಕೆ ಮಿಶ್ರಣ	Heterogeneous mixture
ಕಶೇರುಕ	Vertebrate
ಕಾವು	Buffer
ಕಾರಕ	Reagent
ಕಾರ್ದೋಗಾಲು ರೋಗ	Pellegra
ಕಿಣ್ವ	Enzyme
ಕಿಣ್ವಜನಕ	Zymogen
ಕಿರುನಬ್ಬೀಜ	Nucleolus
ಕುಡುಗೋಲುಕಣರಕ್ತಹೀನತೆ	Sickle cell anemia
ಕುಹರ	Invagination vacuole
ಕೇಂದ್ರಕಣ	Centrosome
ಕೇಂದ್ರಪರೆ	Nuclear Membrane
ಕೇಂದ್ರೋದ್ಗಮ	Centrifugal
ಕೋಶಕೇಂದ್ರ	Nucleus
ಕೋಶಪರೆ	Cell Membrane
ಕೋಶಭಿತ್ತಿ	Cell wall
ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರ	Mechanism
ಕ್ರಿಯಾಭಾಗಿ	Reactant

ಗ

ಗಂಧಕವರ್ಗಾವಣೆ	Transsulphuration
ಗಸಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ	Sedimentation
ಗಳಗಂಡ	Goiter
ಗಿಲಕಣತೆ	Phagocytosis
ಗುಣಹೀನಗೊಳಿಸು	Denature
ಗುಣಾತ್ಮಕ	Qualitative
ಗ್ರಂಥಿ	Gland

ಘ

ಘನಜೋಡಣೆಯ	Steric
ಘನರಾಸಾಯನಿಕ	Stereochemical
ಘನೀಭವಿಸುವ ಬಿಂದು	Freezing Point

ಚ

ಚತುರಣುಕ	Tetramer
ಚಪ್ಪಟಿಕ	Platelet
ಚರಾಂಶ	Variable
ಚಲನಪರಿಣಾಮ	Momentum
ಚಲನಶಕ್ತಿ	Kinetic Energy
ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ	Mechanics
ಚಾಕ್ಷುಷ	Optical
ಚಾಕ್ಷುಷಸಮಾಣು	Optical isomer
ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೀನು	Clam
ಚೇತರಿಕೆಯ ಶಾಖ	Recovery heat
ಚೋದನಿ	Harmone

ಛ

ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸು	Disintegrate

ಜ

ಜಠರದ ಲೋಳೆಪರೆ	Gastric mucosa
ಜಡಕರಣ	Inhibition
ಜಡಕರಣ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ	Competitive inhibition
ಜಡಕಾರಕ	Inhibitor
ಜಲಜನಕ ಬಂಧ	Hydrogen Bond
ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ	Hydrolysis
ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಳಿಸು	Hydrolyse
ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿತ	Hydrolysed
ಜಲಾಮ್ಲಗೊಳಿಸು	Hydroxylate
ಜಲಾಮ್ಲೀಕರಣ	Hydroxylation
ಜೀವಕಣಬಣ್ಣಕ	Cytochrome
ಜೀವಕಣ ವಿಜ್ಞಾನಿ	Cytologist
ಜೀವಕೋಶ	Cell
ಜೀವಧಾತು	Protoplasm
ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ	Bio-chemistry
ಜೀವವಿಕಾಸ	Evolution of life
ಜೀವಸತ್ವ	Vitamin
ಜೀವಿ	Organism
ಜೈವಿಕ ಗಡಿಯಾರ	Biological clock
ಜೈವಿಕಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣ	Bio-luminicence
ಜೈವಿಕವರ್ಧನಕ್ರಿಯೆ	Metabolism
ಜೈವಿಕವರ್ಧನವಸ್ತು	Metabolite
ಜೋಡಣೆ	Combination

ಜೋಡಿಸುರುಳಿ — Double helix
ಜೋಲಂಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆ — Colloidal system

ತ

ತಂತು — Thread
ತಂತುರೂಪದ — Fibrous
ತರಂಗದೂರ — *Wave length*
ತರಂಗಸಿದ್ಧಾಂತ — Wave theory
ತಳಪದಿ — Substrate
ತಳಿ — Strain
ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ — Genetics
ತಳಿವಿಜ್ಞಾನಿ — Geneticist
ತಾಕುಬದಲಿಕೆ — Thixotropy
ತಾತ್ವಿಕಸೂತ್ರ — Empirical formula
ತಾರತಮ್ಯಗ್ರಹಣೆ — *Differentiation*
ತಿನಾಳಿ — Phage
ತೆಳುವಾದ ಪರೆ — Gel
ತ್ರಿವಳಿ — Triplet
ತ್ರಿಶರ್ಕರ — Trisachcharide

ದ

ದಟ್ಟರಂಗಿ — Chromatin
ದೂರ ಕೆಂಪು — Far-red
ದೃಷ್ಟಿನರ — Optic nerve
ದೃಷ್ಟಿನರತಂತು — Optic nerve fibre
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆ — Photosynthesis
ದ್ರವಚಲ ಒತ್ತುಯಂತ್ರ — Hydraulic press
ದ್ರಾವಕ — Solvent
ದ್ರಾವಕವಿಭಾಗಕರಣ — Solvent fractionation
ದ್ವಿಗಂಧಕಬಂಧ — Disulphide bond
ದ್ವಿಧ್ರುವೀಯ — Dipolar
ದ್ವಿಭಾಗಕರಣ — Dialysis
ದ್ವಿಶರ್ಕರ — Disachcharide
ದ್ವ್ಯಣುಕ — Dimer

ಧ

ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ — Cation
ಧನವಿದ್ಯುದಂಶ — Positive charge
ಧನವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರ — Positive electrode
ಧನಾತ್ಮಕ — Positive
ಧ್ರುವಕಾರಕ — Polarizer
ಧ್ರುವೀಕರಣಮಾಪಕ — Polarimeter
ಧ್ರುವೀಕೃತ — Polarized

ನ

ನಂಜುರೋಧಕ — Antiseptic
ನಬ್ಬೀಜಪ್ರೋಟೀನು — Nucleoprotein
ನರ — Nerve
ನರಮಂಡಲ — Nervous system
ನರರಸಪ್ರಚೋದಕ — Neuro humoral Agent
ನವಿರೆಳೆಯ — Filamentous
ನಾಲ್ಸಕ್ಕರೆ — Tetrose
ನಿಕಟಹೊಂದಿಕೆ — Close-fit
ನಿಡಿದು — Elongate
ನಿರಪೇಕ್ಷ — Absolute
ನಿರೋಧಕವಸ್ತು — Antibody
ನಿರ್ದಮನ — Derepression
ನುಸುಳು — Elute
ನುಸುಳುವಿಕೆ — Elution

ಪ

ಪಟುಕರಣಶಕ್ತಿ — Energy of activation
ಪಟುಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ — Activated
ಪಟ್ಟಕ — Prism
ಪಟ್ಟಿ — Band, Strip
ಪಡಿಯಚ್ಚುಗೊಳಿಸುವಿಕೆ — Replication
ಪತ್ರಹರಿತ್ತು — Chlorophyll
ಪಥ — Orbit, Orbital
ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆ — Atomic number
ಪರಿವರ್ತಕ — Mutant
ಪರಿವರ್ತನ ಸಂಖ್ಯೆ — Turnover number
ಪರಿವರ್ತನೆ — Transformation
ಪರಿಸರ — Environment
ಪರೋಪಜೀವಿ — Parasite

ಪಾಚಿ	Algae
ಪಿಷ್ಟ	Starch
ಪುಪ್ಪುಸಕಾಯ್ಲೀವಿ	Pneumococcus
ಪ್ರಕಾಶರಾಸಾಯನಿಕ	Photochemical
ಪ್ರಕಾಶರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮಾಂಕ	Photochemical equivalent
ಪ್ರಕಾಶವಕ್ರತೆ	Phototropism
ಪ್ರಕಾಶವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ	Photoelectric cell
ಪ್ರಕಾಶವಿದ್ಯುತ್‌ಪರಿಣಾಮ	Photoelectric effect
ಪ್ರಕಾಶಸ್ಫುರಣ	Luminiscence
ವಿದ್ಯುತ್ —	Electro-Luminiscence
ಬೆಳಕಿನ —	Photo-Luminiscence
ರಾಸಾಯನಿಕ —	Chemi-Luminiscence
ಪ್ರಕಾಶಾವರ್ತನ	Photoperiodism
ಪ್ರಕಾಶೋತ್ತೇಜನ	Photoexcitation
ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ	Potential energy
ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ	Base
ಪ್ರಬಲತೆ	Concentration
ಸಾಪೇಕ್ಷ —	Relative concentration
ಪ್ರವಣತೆ	Slope, gradient
ಪ್ರವರ್ತಕ	Initiator
ಪ್ರಸರಣವ್ಯವಸ್ಥೆ	Permease
ಪ್ರಸರಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Permeability
	ಫ
ಫಾರ್ಮೈಲುಗೊಳಿಸು	Formylate
ಫಾಸ್ಫೇಟುರಕ್ತಕಣಹೀನತೆ	Hypophosphatamia
	ಬ
ಬಂಧ	Bond, Link
ಬಂಧಶಕ್ತಿ	Bond energy
ಬಲತಿರುವಿನ	Dextrorotatory
ಬಸವನ ಹುಳು	Snail
ಬಹುಕಿಣ್ವ	Poly-enzyme
ಬಹುಕಿಣ್ವಸಂಕೀರ್ಣ	Multi-enzyme complex
ಬಹುಘನತ್ವ	Allosterism
ಬಹುಘನನೆಲೆ	Allosteric site
ಬಹುಶರ್ಕರ	Polysachcharide
ಬಹ್ವಣುಕ	Polymer
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾತಿನಾಳಿ	Bacteriaphage
ಬಿಲ್ಲೆ	Disc
ಬಿಳಿಕಣಗಳು	Leucocytes
ಬೀಜಕೇಂದ್ರ	Nucleus
ಬುರುಗುವಿಕೆ	Fermentation
ಬೆಂಕಿಹುಳು	Fire fly
ಬೆತ್ತದಾಕಾರ	Flagellated
ಬೆಳಕಿ	Photon
ಬೆಳಕಿಗೆ ಪಟು	Optically active
ಬೆಳಕಿಗೆ ಪಟುತ್ವ	Optical activity
ಬೆಳಕಿನ ತಿರುಗುವಿಕೆ	Optical rotation
ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರವಾಹ	Photo current
	ಭ
ಭಾರಾಣು	Macromolecule
ಭ್ರಮಣ	Spin
	ಮ
ಮಂದತೆ	Viscosity
ಮಟ್ಟು	Phase
ಮದ್ಯಸಾರ	Alcohol
ಮನೋಮಾಂದ್ಯ	Mental
ಮರುಕಳುಹಿಸುವಿಕೆ	Feed back
ಮಸೂರ	Lens
ಮಿಣುಕುಹುಳು	Glow worm
ಮೀಥೈಲ್‌ವರ್ಗಾವಣೆ	Transmethylation
ಮುಖ್ಯವಲ್ಲದ	Dispensable
ಮೂತ್ರಪಿಂಡ	Kidney
ಮೂಸಕ್ಕರೆ	Triose
ಮೇದಸ್ಸಿನ ಸಂಯೋಜನೆ	Lipogenesis

ಮೇದೋ ಆಮ್ಲ	Fatty acid
ಮೇದೋಜೀರಕಗ್ರಂಥಿ	Pancreas
ಮೇಲ್ಪರೆ ಕಣ	Epithelial
ಯ	
ಯಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆ	Mechanism
ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಾನಶಕ್ತಿ	Mechanical equivalent
ಯೋಜಕ	Adaptor
ಯೋಜ್ಯ	Adaptive
ರ	
ರಂಜಕಲವಣ ಕಿಣ್ವ	Phosphorylase
ರಂಜಕಲವಣೀಕರಣ	Phosphorylation
ಚಕ್ರೀಯ—	Cyclic phosphorylation
ಪ್ರಕಾಶ—	Photo phosphorylation
ರಂಜಕಲವಣಯುಕ್ತ	Phosphorylate
ರಕ್ತಕಣಲಯ	Haemolytic anemia
ರಕ್ತನಾಳ	Blood vessel
ರಕ್ತನಾಳ ಸಂಪೀಡಕ	Vasoconstrictor
ರಕ್ತವರ್ಣಕಣ	Haemoglobin
ರಚನಾಂಗ	Constitutive
ರಚನೆ	Structure
ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರ	Radiation
ರಸವಿಶೇಷ	Sap
ರಸಿಕೆ	Lymph
ರಾಳ	Resin
ರೆಪ್ಪೆ	Ciliary
ರೇತಸ್ಸು	Sperm
ರೋಗನಿದಾನದ	Diagnostic
ಲ	
ಲವಣವಿಭಾಗಕರಣ	Salt fractionation
ಲೈಂಗಿಕ ಸಂಕೇತ	Sex signal
ವ	
ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ	Reproduction
ವರ್ಗಾವಣೆ	Transfer
ವರ್ಣಗ್ರಾಹಕ	Chromosome
ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ	Pigment
ವರ್ಣಪಟ್ಟಿ	Spectrum
ವರ್ಧನಗೊಳಿಸು	Magnify
ವಲಸೆ	Migration
ವಹನಕ್ರಿಯೆ	Conduction
ವಾತಾವರಣ	Atmosphere
ವಾಯುರಹಿತವಾಗಿ	Anaerobically
ವಾಹಕ	Carrier
ವಾಹಕ R. N. A	Carrier R. N. A
ವಿಚ್ಛೇದನ	Dissociation
ವಿಚ್ಛೇದನಮಟ್ಟ	Degree of dissociation
ವಿಚ್ಛೇದನ ಹೊಂದು	Dissociate
ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ	Electric field
ವಿದ್ಯುತ್ ಸಮಾನಶಕ್ತಿ	Electrical equivalent
ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ	Electromagnetic
ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರ	Electrode
ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆ	Electrolytic process
ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯ	Electrolyte
ವಿನಿಮಯಕಾರಿ	Exchanger
ವಿಭವ	Potential
ವಿಭವಾಂತರ	Potential difference
ವಿಮುಖ ಸಾಧ್ಯಕ್ರಿಯೆ	Reversible reaction
ವಿರೋಧಿ	Antagonist
ವಿಲೀನಕ	Solute
ವಿಸರಣಾಂಕ	Diffusion constant
ವಿಸರಣೆ	Diffusion
ವೇಗವರ್ಧಕ	Catalyst
ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ	Reciprocal
ಶ	
ಶತಪದಿ	Centipede
ಶಬ್ದತರಂಗ	Sonic wave

ಶರ್ಕರಜನಕ	Glycogen
ಶರ್ಕರಜನಕ ಸಂಯೋಜಕ	Glycogen synthetase
ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು	Carbohydrates
ಶರ್ಕರ ಬಂಧ	Glycosidic bond
ಶರ್ಕರ ವಿಭಜನೆ	Glycolysis
ಶಿಲೀಂಧ್ರ	Fungus
ಶಿಲ್ಪವಿನ್ಯಾಸ	Architecture
ಶುಚಿಕಾರಕ	Detergent
ಶೋಧನಾಪತ್ರ	Filter paper
	ಸ
ಸಂಕೀರ್ಣ	Complex
ಸಂಕೇತ	Code
ಸಂಕೋಚನ	Contraction
—ಶಾಖ	Contraction heat
ಸಂಗ್ರಾಹಕ	Reservoir
ಸಂತತಿ	Progeny
ಸಂತೃಪ್ತ	Saturated
ಸಂದೇಶವಾಹಕ	Messenger
ಸಂಮರ್ದ	Pressure
ಸಂಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Valency
ಸಂಯೋಜನೆ	Synthesis
ಸಡಿಲಿಕೆಯ ಶಾಖ	Relaxation heat
ಸಮಕಿಣ್ವಕ	Isozyme
ಸಮತಲ	Plane
ಸಮತೋಲನ	Equilibrium
—ಸ್ಥಿರಾಂಕ	Equilibrium constant
ಸಮವಿದ್ಯುದೀಯ	Isoelectric
ಸಮಸ್ಥಾನೀಯ	Isotope
ಸಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದ	Isoosmotic pressure
—ದ್ರಾವಣ	Isoosmotic solution
ಸಮಾಣುಕ	Isomer
ಸಮುದ್ರಕಮಲ	Jelly fish
ಸಂತೆಕ್ಯಯ	Homozygous
ಸರ್ಪಗಂಧಿ	Rouwolfia serpentina
ಸಸ್ತನಿ	Mammal
ಸಹಕಿಣ್ವ	Coenzyme
ಸಹಭಾಗಿಬಂಧ	Covalent bond
ಸಹಸ್ರಪದಿ	Millipede
ಸಾರಮಾಪನ	Titration
ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣ	Microsome
ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ	Micrograph
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ	Microorganism
ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ	Osmosis
—ಘಟಕ	Osmotic unit
—ವ್ಯವಸ್ಥೆ	Osmotic system
—ಸಂಮರ್ದ	Osmotic pressure
ಸ್ಥಿರೀಕರಣ	Fixation
ಸ್ಪಂಜು ಪ್ರಾಣಿಗಳು	Sponges
ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ	Secretion
ಸ್ವತಂತ್ರಶಕ್ತಿ	Free energy
	ಹ
ಹರಳು	Crystal
ಹಿಂಜರಿಕೆಯ	Recessive
ಹೀನವಾಗುವಿಕೆ	Degeneracy
ಹೀರುಕಣತೆ	Pinocytosis
ಹುಸಿಪಾದ	Pseudopod
ಹೆಚ್ಚುವರಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ	Accessory pigme
ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸು	Freeze
ಹೊರಚರ್ಮ	Epidermis
ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ	Emission
ಹೊರಹರಿವ	Effluent

ಆಧಾರಗ್ರಂಥಗಳ ಪಟ್ಟಿ

TEXT BOOKS OF BIOCHEMISTRY

KARLSON, P. *Introduction to Modern Biochemistry* 2nd ed., New York : Academic Press, Inc., 1967.

MAHLER, H. R, and E. H. Cordes *Biological Chemistry* New York : Harper & Row, Publishers, 1966.

WHITE, A., P. Handler, and E. Smith *Principles of Biochemistry* 4th ed. New York : Mc. Graw-Hill Book Company, 1968.

TEXT BOOKS OF PHYSIOLOGY

Davson, Hugh *A Text Book of General phySiology.* 2nd ed. Boston : Little, Brown and Company, 1959.

Giese, A. C: *Cell physiology,* 2nd ed. Philadelphia : W. B. Saunders Co., 1963.

SELECTED READINGS

BAILEY, J. L. **Techniques of Protein Chemistry,** 2nd ed. Newyork : American Elsevier Publishing Co , Inc., 1967.

BALDWIN, E. **Dynamic Aspects of Biochemisfry.** 3rd ed. Newyork : Cambridge University Press, 1957.

DAVIDSON, E. A. **Carbohydrate Chemistry.** Newyork : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1967.

DAVIDSON, J. N. **The Biochemistry of Nucleic Acids** 5th ed. Newyork : John Wilay & Sons, Inc., 1965.

DEVEL, H. J. Jr. **The Lipids : Their Chemistry and Biochemistry.** Vols. I, II and III, Newyork : Interscience Publishers, Inc., 1951, 1955, 1957.

DIXON, M. and E. C. WEBB **Enzymes.** 2nd ed. Newyork Academic Press, Inc., 1963.

HEFTMANN, E. ED. **Chromatography.** 2nd ed. New york : Reinhold Publishing Corp., 1967.

LEHNINGER, A. L. **The Mitochondrion : Structure and Function.** Newyork : W. A. Benjamin, Inc., 1964.

NYHAN, W. L., ED. **Amino Acid Metabolism and Genetic Variation.** Newyork : Mc. Graw-Hill Book Company 1967.

SCHERAGA, H. A., **Proten Structure.** Newyork : Academic Press, Inc., 1963.

SINGER, T. P., J. B. WYNGGAARDEN, And D. S. FREDRICKSON. **The Metabolic Basis of Inherited Disease.** 2nd ed. Newyork : Mc. Graw-Hill Book Company, 1966.

WATSON, J. B. **Molecular Biology of the Gene.** Newyork : W. A. Benjamin, Inc., 1965.

________ **Bioenergetics.** Newyork : W. A. Benjamin, Inc., 1965.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಕಟನೆಗಳು

1.	ಸುಭಿಕ್ಷತೆಗೆ ತೆರೆದ ಬಾಗಿಲು	(ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ)	1 50
2.	ಪೀಡೆ ನಿರ್ವಹಣೆ	(,,)	3 75
3.	ಕೀಟ ವಿಂಗಡಣೆ		12 00
4.	ಕೀಟ ಹತೋಟಿ	(ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	10 00
5.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ--ಭಾಗ I		5 00
6.	ತರಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	(ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ)	10 00
7.	ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಶಬ್ದಾರ್ಥ ನಿರೂಪಣಾವಳಿ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	3 75
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	5 00
8.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೈಪಿಡಿ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	12 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	15 00
9.	ರೈತರ ನೆಚ್ಚಿನ ಮೆಚ್ಚಿನ ಮರಗಳು	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	12 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	15 00
10.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಭಾಗ 2	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	9 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	12 00
11.	ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ	(ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ)	10 00
12.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	12 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	15 00
13.	ಮಣ್ಣು	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	9 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	12 00
14.	ಕೃಷಿ ಸಹಕಾರ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	5 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	8 00
16.	ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	12 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	15 00
16.	ಗೋಸಂಪತ್ತು	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	5 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	8 00
17.	ಧಾನ್ಯದಾಸ್ತಾನು ತತ್ವ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳು	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	6 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	9 00
18.	ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದಕತೆ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	14 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	17 00
19.	ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	6 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	9 00
20.	ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೇಲವು ಕೀಟಗಳು	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	6 50
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	9 50
21.	ಟ್ರಾಕ್ಟರುಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	6 00
	ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಕ್ರಮಗಳು	(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	10 00
22.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ-ಭಾಗ 3	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	8 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	12 00

23.	ಕೃಷಿ ವಿಸ್ತರಣ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	9 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	13 00
24.	ಕಣಜದ ಪೀಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	15 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	16 00
25.	ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	12 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	16 CO
26.	ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	7 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	11 00
27.	ಕಡಲ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	4 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	8 00
28.	ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		8 50
29.	ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		3 50
30.	ಶಿಶುವಿಹಾರ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	7 50
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	10 50
31.	ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		6 00
32.	ಕೃಷಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ಸಮೀಕ್ಷಣೆ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	7 50
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	11 00
33.	ಇಲಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	7 50
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	11 00
34.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		10 00
35.	ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		13 00
36.	'ಕ್ಯಾನಿಂಗ್' ಆಹಾರ ಜೋಪಾಸನೆಯ ಒಂದು ಆಧುನಿಕವಿಧಾನ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	13 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	17 00
37.	ಅಲಂಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		8 50
38.	ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ	
39.	ಎಲುಬು ಶಾಸ್ತ್ರ	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	9 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	13 00
40.	ಕಡಲೆಕಾಯಿ (ಶೇಂಗಾ)	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	8 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	12 00
41.	ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ ಭಾಗ–1	(ಸಾದಾಪ್ರತಿ)	20 00
		(ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ)	24 00
42.	ತೆಂಗು, ಅಡಿಕೆ ಇತರ ಗರಿಪುರಗಳ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಹತೋಟಿ		7 00